



APROXIMACIÓN A LA VULNERABILIDAD FÍSICA TERRITORIAL FRENTE A LA  
AMENAZA SÍSMICA. ESTUDIO DE CASO: DETERMINANTES DE LA  
VULNERABILIDAD FÍSICA DE LAS EDIFICACIONES ASENTADAS EN LA ISLA  
CASCAJAL, ZONA INSULAR DEL DISTRITO DE BUENAVENTURA, COLOMBIA,  
PERIODO 2010 – 2018.

Autores

FREDDY ANDREI JIMÉNEZ MONGUÍ

JUAN CARLOS RIASCOS VIÁFARA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN DESARROLLO REGIONAL Y PLANIFICACIÓN DEL TERRITORIO

MANIZALES

2018

APROXIMACIÓN A LA VULNERABILIDAD FÍSICA TERRITORIAL FRENTE A LA  
AMENAZA SÍSMICA. ESTUDIO DE CASO: DETERMINANTES DE LA  
VULNERABILIDAD FÍSICA DE LAS EDIFICACIONES ASENTADAS EN LA ISLA  
CASCAJAL, ZONA INSULAR DEL DISTRITO DE BUENAVENTURA, COLOMBIA,  
PERIODO 2010 – 2018

FREDDY ANDREI JIMÉNEZ MONGUÍ

JUAN CARLOS RIASCOS VIÁFARA

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Desarrollo Regional y Planificación  
Territorial

Tutor

Dr. Rogelio Pineda Murillo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN DESARROLLO REGIONAL Y PLANIFICACIÓN DEL TERRITORIO

MANIZALES

2018

## DEDICATORIA

A mi gran maestro Jesús de Nazareth, por hacer todo posible.  
A mi Ángel de la guarda Rafael, por acompañarme en los viajes.  
A mi esposa Gloria y mis hijos Jonathan y Daniel, por su espera y sacrificio.  
A mis padres Aida y Arcesio, por su ejemplo.  
A mis hermanos Leo y Kelly, para que no dejen de soñar.  
A mi familia celestial, que siempre me inspiraron Pablo, Paty, Adelaida, Macú...  
A la memoria de mi querida suegra Miryam, eternamente incondicional.

Freddy Andrei

A Dios por darme la visión de emprender este camino.  
Al Icetex por facilitarme los recursos económicos  
A mi compañero de fórmula por ser un ejemplo a seguir.  
A mis padres e hijas por alentarme a realizar mis sueños.  
A todas las personas que de una u otra forma hicieron posible este logro.

Juan Carlos

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan agradecimiento a las siguientes instituciones y personas que de una u otra manera hicieron parte del proceso investigativo y de aprendizaje:

- Doctor Rogelio Pineda Murillo Director de la tesis, por este tiempo dedicado en nuestro proceso de formación como nuevos investigadores y sus acertados aportes a la tesis.
- Al docente de Unipacifico Alberto Ruiz, por su asesoría y aportes en el análisis de datos.
- A la amiga y docente de Unipacifico Jehan Shek, por su apoyo en la estructuración conceptual para el establecimiento de criterios y variables.
- A las docentes del programa de arquitectura de la Universidad del Pacífico, Arquitecta Luz Estela Díaz y Arquitecta Angélica Marín Castro, por facilitar planos que hacen parte de su trabajo investigativo sobre el patrimonio arquitectónico de la ciudad.
- A los estudiantes de Tecnología en Construcciones Civiles y Arquitectura de la Universidad del Pacifico que hicieron parte del semillero de investigación SISTER.
- Al Dr. Arbinton López Potes profesional de la oficina de Prevención y Atención de Desastres de la alcaldía distrital, por su disposición y colaboración desinteresada en facilitar información sobre las políticas y estudios adelantados en el distrito para la gestión del riesgo de desastre.
- Al Dr. Jefferson Posso profesional de la Oficina de Planeación Distrital, por el tiempo dedicado a la entrevista.
- A la ingeniera Esperanza Solís curadora urbana No. 2, por el tiempo dedicado en atender la entrevista.
- A todas las instituciones, líderes comunitarios y residentes de las edificaciones visitadas, por su disposición en atender las consultas y facilitar información primaria y secundaria durante la etapa de trabajo de campo.
- A nuestros compañeros de maestría Richie, Leydi, Dimer, Jhon F, Mauricio, Frank, Gali, Robert, Diana, Gabriel, Luz María y Eliana, por las experiencias, el tiempo y el conocimiento compartido.

## RESUMEN

La alta amenaza sísmica sobre el distrito de Buenaventura localizado en el Pacífico vallecaucano, plantea interrogantes sobre las condiciones físicas territoriales en función de la calidad de las edificaciones para responder a un eventual sismo de elevada magnitud en esta zona del país. En atención a los interrogantes planteados, y en un estudio de caso como un primer acercamiento a la vulnerabilidad física territorial, se establecieron y evaluaron a partir de la normatividad vigente sobre la planificación territorial, la gestión del riesgo de desastre y la gestión del riesgo sísmico, los lineamientos que identifican el desempeño de la gestión pública territorial y los factores determinantes de las condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones asentadas en la isla Cascajal del distrito de Buenaventura.

Los resultados de la evaluación confirman que para el periodo 2010 - 2018, el distrito de Buenaventura presentó un *bajo desempeño* en la gestión del riesgo de desastre y el riesgo sísmico, y se relaciona el bajo desempeño con los resultados de la evaluación de la vulnerabilidad física, la cual presentó una tendencia general de las edificaciones asentadas en la isla Cascajal hacia un *nivel medio de vulnerabilidad* física con proximidad hacia un nivel alto de vulnerabilidad. El bajo desempeño del distrito en la gestión pública frente al riesgo de desastre y el riesgo sísmico obedece a la debilidad en la planificación territorial, a la baja articulación entre los niveles de gobierno, a la baja participación democrática de la población y a una baja gestión del riesgo sísmico.

El territorio ha sido ocupado de forma espontánea e improvisado, estableciéndose una condición insegura frente a la amenaza sísmica, donde los actores e instituciones locales no han interpretado los propósitos del desarrollo sostenible y la importancia de la gestión del riesgo sísmico de manera coordinada y participativa.

Finalmente, se recomienda que las autoridades distritales refuercen sus procesos de planificación territorial con el fin de reducir los niveles de vulnerabilidad física en la isla Cascajal y el distrito de Buenaventura.

**Palabras claves:** Desarrollo sostenible, Vulnerabilidad, Riesgo, Amenaza, Riesgo Sísmico, Planificación Territorial, Gestión del Riesgo de Desastres, Calidad, Estructuras, Suelos, Cimentación.

## ABSTRACT

The high seismic threat on the district of Buenaventura located in the Pacific of Valle del Cauca, raises questions about the territorial physical conditions depending on the quality of the buildings to respond to a possible earthquake of high magnitude in this area of the country. In response to the questions posed, and in a case study as a first approach to physical territorial vulnerability, were established and evaluated from the current regulations on territorial planning, disaster risk management and seismic risk management, the guidelines that identify the performance of territorial public management and the determining factors of the conditions of physical vulnerability of the buildings located on the Cascajal Island of the Buenaventura district.

The results of the evaluation confirm that for the 2010-2018 period, the Buenaventura district showed low performance in disaster risk management and seismic risk, and low performance is related to the results of the evaluation of physical vulnerability, which presented a general tendency of the buildings settled on Cascajal Island towards a medium level of physical vulnerability with proximity towards a high level of vulnerability. The low performance of the district in public management against disaster risk and seismic risk is due to the weakness in territorial planning, the low level of articulation between levels of government, the low democratic participation of the population and the low management of the population seismic risk.

The territory has been occupied spontaneously and improvised, establishing an insecure condition in the face of the seismic threat, where local actors and institutions have not interpreted the purposes of sustainable development and the importance of seismic risk management in a coordinated and participatory manner.

Finally, it is recommended that the district authorities reinforce their territorial planning processes in order to reduce the levels of physical vulnerability in the Cascajal Island and the Buenaventura district.

**Keywords:** Sustainable Development, Vulnerability, Risk, Threat, Seismic Risk, Territorial Planning, Disaster Risk Management, Quality, Structures, soils, foundations.

## TABLA DE CONTENIDO

1. PRESENTACIÓN.....	15
2. ANTECEDENTES.....	18
3. ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	22
4. JUSTIFICACIÓN.....	25
5. MARCO REFERENCIAL Y TEÓRICO .....	27
5.1 MARCO REFERENCIAL .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.1 Evaluación del riesgo de inundación ante tsunami local en la isla de Cascajal, Pacífico Colombiano .....	27
5.1.2 Evaluación de Amenazas Naturales y Bases para la Mitigación de Riesgos en el Área Urbana de Buenaventura. ....	31
5.1.3 Estudio de la Amenaza por Tsunami y Gestión del Riesgo en el Litoral Pacífico Colombiano. ....	33
5.2 MARCO LEGAL Y NORMATIVO .....	37
5.2.1 Acuerdos Internacionales .....	37
5.2.2 Marco Legal .....	44
5.3 MARCO CONTEXTUAL .....	55
5.3.1 Reseña Histórica del Distrito de Buenaventura.....	55
5.3.2 Contexto Territorial.....	57
5.3.2.1 División Político Administrativa.....	61
5.3.2.2 Dimensión Social .....	61
5.3.2.3 Dimensión Cultural .....	63

5.3.2.4 Dimensión Económica .....	65
5.3.2.5 Dimensión Ambiental.....	69
5.4 Marco Teórico .....	75
5.4.1 Espacio y Territorio.....	75
5.4.2 Teorías del Desarrollo Territorial.....	79
5.4.3 Capital Social .....	99
5.4.4 Planificación Territorial en la Gestión Pública .....	103
5.4.5 Los Desastres y la Gestión del Riesgo .....	109
5.4.6 Políticas Públicas y Gobernanza del Riesgo .....	117
5.4.7 Sismicidad .....	119
5.4.8 Vulnerabilidad Territorial .....	125
6. OBJETIVOS.....	129
Objetivo General .....	129
Objetivos específicos.....	129
7. METODOLOGÍA .....	130
7.1 Unidad Espacial y de Análisis.....	130
7.2 Tipo de Investigación .....	130
7.3 Etapas del Proceso Investigativo .....	133
7.4 Determinación de la Muestra de la Población Objeto de Estudio .....	133
7.5 ETAPA DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	135
7.6 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES .....	136



7.7 ORGANIZACIÓN DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN .....	136
7.8 ETAPA DE DESARROLLO .....	137
7.8.1 Técnicas e instrumentos de investigación .....	137
7.8.2 Trabajo de Campo .....	141
7.8.3 Procesamiento y Sistematización de la Información.....	142
8. RESULTADOS .....	146
9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	210
10. CONCLUSIONES .....	231
11. RECOMENDACIONES .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
12. BIBLIOGRAFÍA.....	239
13. ANEXOS.....	244

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Relación de elementos expuestos y área libre de amenaza.....	29
Tabla 2. Relación de vulnerabilidad para los elementos expuestos. ....	30
Tabla 3. Proporción NBI de la población según los componentes. ....	62
Tabla 4. Vocación económica del Distrito de Buenaventura, distribución de empresas y activos líquidos.....	66
Tabla 5. Producción agrícola de Buenaventura 2011.....	69
Tabla 6. Cuencas hidrográficas y sus áreas tributarias. ....	70
Tabla 7. Número de especies endémicas reportadas en algunas cuencas de Buenaventura. ....	74
Tabla 8. Escala de Richter.....	122
Tabla 9. Identificación, clasificación y zonificación de muestra inducida. ....	134
Tabla 10. Plan de trabajo - Distribución de zona y tipologías de edificaciones. ....	137
Tabla 11. Matriz de factores, ponderaciones, indicadores y valores de macro - variable calidad de construcción.....	143
Tabla 12. Matriz de factores, ponderaciones, indicadores y valores de la macro - variable calidad de diseño.....	143
Tabla 13. Indicadores y rangos para la medición de la vulnerabilidad de macro - variables calidad de construcción y calidad de diseño. ....	144
Tabla 14. Indicadores y rangos para la medición de la vulnerabilidad general de las edificaciones. ....	145
Tabla 15. Simbología de la zonificación política-administrativa de la Isla Cascajal. ....	148
Tabla 16. Simbología para identificar los elementos expuestos conforme con el nivel de vulnerabilidad.....	148
Tabla 17. Tendencia detallada del nivel de vulnerabilidad zonificado por Barrio en la Isla Cascajal. ....	149
Tabla 18. Matriz de estructuración y análisis para el establecimiento de factores, variables y criterios técnicos. Soporte teórico conceptual y normativo.....	153
Tabla 19. Matriz de estructuración para el establecimiento de factores, variables y criterios técnicos, a la luz de la planificación territorial para la gestión del riesgo sísmico.....	154
Tabla 20. Simbología para identificar la conformación geológica del suelo superficial. ....	158
Tabla 21. Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro - variable calidad de diseño. ....	160
Tabla 22. Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad general en la Isla Cascajal, Macro-variable calidad de diseño.....	160
Tabla 23. Tendencia del número de edificaciones evaluadas de acuerdo con la clasificación de la NSR-10 por grupos de uso.....	163
Tabla 24. Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso I de las edificaciones en la Isla Cascajal, Macro-variable calidad de diseño. ....	165
Tabla 25. Factores determinantes de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso I. Macro-variable calidad del diseño. ....	166
Tabla 26. Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso II de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de diseño. ....	167

Tabla 27. Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso I. Macro-variable calidad de diseño. ....	168
Tabla 28. Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad para el grupo III de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de diseño. ....	169
Tabla 29. Factores determinantes de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso III. Macro-variable calidad de diseño. ....	170
Tabla 30. Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso IV de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de diseño. ....	171
Tabla 31. Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso IV. Macro-variable calidad de diseño. ....	172
Tabla 32. Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad general en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de construcción. ....	174
Tabla 33. Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de la construcción. ....	175
Tabla 34. Tendencia del nivel de vulnerabilidad por grupo de uso de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de la construcción. ....	177
Tabla 35. Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso I en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de construcción. ....	177
Tabla 36. Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso II de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro - variable calidad de la construcción. ....	179
Tabla 37. Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de la construcción. ....	180
Tabla 38. Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso III de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de construcción. ....	181
Tabla 39. Resultados de la evaluación de los factores de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso III en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de la construcción. ....	182
Tabla 40. Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso IV de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro - variable calidad de construcción. ....	184
Tabla 41. Resultados de la evaluación de los factores de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso IV en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de construcción. ....	185
Tabla 42. Profesionales y expertos locales consultados para el establecimiento de ponderaciones. ....	211
Tabla 43. Características del perfil del suelo tipo F, Clasificación NSR - 10 ....	214
Tabla 44. Coeficiente de importancia para grupos de usos de las edificaciones NSR-10. ....	218
Tabla 45. Resultados generales del nivel de vulnerabilidad físico de las edificaciones en la Isla Cascajal. Relación entre el nivel de vulnerabilidad con la conformación geológica del suelo superficial. ....	228

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Mapa zonas de amenaza sísmica en Colombia .....	23
<b>Gráfico 2.</b> Fuentes sísmicas y eventos tsunamigénicos en el occidente colombiano.....	28
<b>Gráfico 3.</b> Mapa escenario de inundación en la Isla Cascajal, considerando un posible evento sísmico tsunamigénico de magnitud 8.8Mw en la fuente SUBS. ....	29
<b>Gráfico 4.</b> Mapa de inundación por tsunami para la Isla Cascajal en la Bahía de Buenaventura.....	36
<b>Gráfico 5.</b> Mapa de localización del Distrito de Buenaventura. ....	58
<b>Gráfico 6.</b> Mapa localización Chocó Biogeográfico.....	59
<b>Gráfico 7.</b> Bahía de Buenaventura, acceso al puerto marítimo.....	60
<b>Gráfico 8.</b> Distribución de Usos de Suelo.....	71
<b>Gráfico 9.</b> Localización de las principales fallas o fuentes sísmicas en el Distrito de Buenaventura. ....	72
<b>Gráfico 10.</b> Teoría de la Sostenibilidad Ambiental. Crecimiento económico con desmaterialización. ....	94
<b>Gráfico 11.</b> El desarrollo sostenible como sistema dinámico abierto con interrelaciones de sus variables multidimensionales.....	98
<b>Gráfico 12.</b> Modelo de apropiación mediante la participación comunitaria para el desarrollo. ...	101
<b>Gráfico 13.</b> Representación del Proceso Investigativo. ....	133
<b>Gráfico 14.</b> Mapa de zonificación Isla Cascajal conforme división política - administrativa por barrios y localización de elementos expuestos.....	147
<b>Gráfico 15.</b> Tendencia del nivel de vulnerabilidad conforme el uso de suelo según el POT vigente (2001). ....	150
<b>Gráfico 16.</b> Tendencia del nivel de vulnerabilidad según la conformación geológica superficial del suelo. ....	151
<b>Gráfico 17.</b> Nivel de vulnerabilidad general en la Isla Cascajal. Macro - variable calidad de diseño. ....	159
<b>Gráfico 18.</b> Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones, Macro-variable calidad de diseño.....	161
<b>Gráfico 19.</b> Tendencia de la muestra evaluada según grupos de uso de las edificaciones. ....	164
<b>Gráfico 20.</b> Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso I. Macro - variable calidad de diseño.....	166
<b>Gráfico 21.</b> Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso II. Macro - variable calidad de diseño.....	168
<b>Gráfico 22.</b> Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso III. Macro - variable calidad de diseño.....	170
<b>Gráfico 23.</b> Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso IV. Macro - variable calidad de diseño. ....	172
<b>Gráfico 24.</b> Nivel de vulnerabilidad general en la Isla Cascajal. Macro - variable calidad de construcción. ....	173
<b>Gráfico 25.</b> Resultado de la evaluación de los factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones. Macro - variable calidad de construcción.....	175
<b>Gráfico 26.</b> Resultados de la evaluación de los factores de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso I en la Isla Cascajal. Macro - variable calidad de construcción. ....	178

<b>Gráfico 27.</b> Resultados de la evaluación de los factores de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso II en la Isla Cascajal. Macro - variable calidad de construcción. ....	180
<b>Gráfico 28.</b> Resultados de la evaluación de los factores de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso III en la Isla Cascajal. Macro - variable calidad de construcción. ....	183
<b>Gráfico 29.</b> Resultados de la evaluación de los factores de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso IV en la Isla Cascajal. Macro - variable calidad de construcción. ....	185
<b>Gráfico 30.</b> Nivel de vulnerabilidad general en la Isla Cascajal.....	186
<b>Gráfico 31.</b> Estado general de las condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones en la Isla Cascajal por macro - variable. ....	186
<b>Gráfico 32.</b> Valores causados de la actividad edificadora en Colombia para los usos residencial y no residencial periodo 2014 - 2018 (Segundo trimestre). ....	216

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1. Matriz de evaluación de los factores de vulnerabilidad de las edificaciones – macro variable calidad de la construcción

Anexo 2. Matriz de evaluación de los factores de vulnerabilidad de las edificaciones – macro variable calidad del diseño

Anexo 3. Resultados de la evaluación total de los niveles de vulnerabilidad de las edificaciones

Anexo 4. Establecimiento de variables, factores e indicadores – macro variable calidad de la construcción

Anexo 5. Establecimiento de variables, factores e indicadores – macro variable calidad del diseño

Anexo 6. Formulario 1 - Identificación y caracterización de la edificación

Anexo 7. Cuestionario de preguntas

## **1 PRESENTACIÓN**

El distrito de Buenaventura, localizado al sur occidente colombiano, en la zona denominada Chocó biogeográfico, está rodeado de fallas geológicas, las cuales lo colocan en inminente riesgo de sufrir actividad sísmica de alta magnitud. En la zona insular del Distrito de Buenaventura, llamada Isla Cascajal; hay una gran cantidad de edificaciones cimentadas en suelos que no brindan confiabilidad de sustentación en caso de amenaza sísmica. Esta investigación busca conocer, teóricamente, en qué grado de vulnerabilidad se encuentran algunas edificaciones evaluadas en la isla cascajal y la relación que existe entre los factores que generan la vulnerabilidad de las edificaciones y los instrumentos de planificación vigentes en las leyes colombianas.

Para analizar esta problemática, es necesario mencionar sus causas, siendo, a juicio de los investigadores, la debilidad institucional, la que más incide en la ocupación del territorio, con la carencia de controles en los reglamentos de diseño y construcción de las edificaciones, ni se vislumbran planes de vivienda que mitiguen el déficit habitacional que presenta el distrito. Adicionalmente el territorio se ha poblado de manera espontánea, razón que refuerza la debilidad institucional del distrito en cuanto a la ocupación del territorio.

El principal interés de la investigación es, evidenciar los aspectos más relevantes que hacen de las edificaciones de la zona insular del Distrito de Buenaventura, vulnerables y aportar elementos desde la planificación territorial, que coadyuven a una eficiente gestión del riesgo de desastres frente a la amenaza sísmica de alta magnitud, en esta zona de marcada importancia para Colombia y el mundo.

El interés académico de la investigación consiste en plantear una metodología que permita, de manera rápida y económica, conocer las condiciones de vulnerabilidad de una edificación a partir de una serie de cuestionamientos, los cuales pueden ser resueltos por sus ocupantes y una inspección visual para tomar los datos necesarios para evaluar sus condiciones físicas.

Por otra parte, hay un interés desde el ámbito profesional, pues los investigadores, como ingenieros civiles, desean conocer de cerca las condiciones físicas de las edificaciones y ver cómo se pueden mejorar aspectos de la planificación territorial en el Distrito de Buenaventura, aplicando las técnicas e instrumentos de planificación que están consagrados en las leyes colombianas.

Metodológicamente se planteó un estudio de caso, donde la investigación se conduce desde un enfoque mixto, con el cual se integra la realidad subjetiva (enfoque cualitativo) y la realidad objetiva (enfoque cuantitativo), haciendo un mayor énfasis en el enfoque cuantitativo, siendo este de carácter descriptivo, por razón a que se evaluaron las condiciones físicas que han determinado la tendencia del nivel de vulnerabilidad de las edificaciones frente a la amenaza sísmica, y se identificaron los factores que incidieron en la vulnerabilidad; y explicativo, ya que se ha presentado una relación entre el fenómeno de la vulnerabilidad y los factores y variables que incidieron en esta, y a su vez propositivo, pues a partir de los resultados de la investigación, se han presentado diferentes alternativas de solución para reducir la vulnerabilidad física en la zona insular de Buenaventura.

Entre los instrumentos para llevar a cabo los objetivos de la investigación se tienen: Mapas de localización elaborados en el software Arcgis, los cuales muestran la localización de los elementos expuestos con sus respectivos niveles de vulnerabilidad física con respecto a la distribución política de los barrios, la conformación geológica de los suelos y el uso de suelos del POT (2001); se utilizaron matrices elaboradas en Excel para la recolección y evaluación de la información de las Macro-variables de diseño y construcción donde se compilan normas sismo-resistentes y diferentes criterios de diseño y construcción; para indagar el avance del Distrito en GRD se compilaron las respectivas normas vigentes en una matriz que arrojó sendos cuestionarios con los cuales se realizaron entrevistas semi-estructuradas a los diferentes actores de la gestión del riesgo de desastres en el Distrito.

La población o elementos expuestos consultados en el trabajo de campo, se determinó por un muestreo inducido, justificándose en que no se ha pretendido generalizar sobre los resultados, sino evaluar y aproximarse al estado de vulnerabilidad física territorial a partir



de las condiciones físicas de las edificaciones evaluadas, identificando los factores que inciden en dicha vulnerabilidad con un análisis de variables como son grupos de uso que clasifican las edificaciones según la norma NSR-10, el uso del suelo según el Plan de Ordenamiento Territorial vigente para el distrito de Buenaventura, la conformación del suelo superficial, etc. Por lo tanto, a partir de la zonificación establecida por barrios, se tomó una muestra total de 168 edificaciones, representando los diferentes grupos de uso de las edificaciones (normal, ocupación especial, atención a la comunidad e indispensable), según las tipologías que se establecieron para cada grupo de uso.

El principal objetivo de la investigación fue: Evaluar las condiciones determinantes de la vulnerabilidad física frente a la amenaza sísmica de las edificaciones asentadas en la zona insular del Distrito de Buenaventura para el periodo comprendido entre los años 2010 – 2018, en el marco de las políticas públicas que orientan la planificación territorial para la gestión del riesgo de desastre; del cual se desprenden los objetivos específicos:

- Zonificar el área objeto de estudio conforme con la división política-administrativa y los usos del suelo, localizando en esta los elementos expuestos ante la amenaza sísmica.
- Establecer los factores, criterios técnicos y variables determinantes de la vulnerabilidad física para las edificaciones en el marco de las políticas públicas que orientan la planificación territorial para la gestión del riesgo sísmico.
- Determinar en qué condiciones físicas de vulnerabilidad frente a la amenaza sísmica se encuentran las edificaciones asentadas en la zona insular del distrito de Buenaventura.
- Identificar los avances del distrito en la gestión del riesgo de desastre, a la luz de la normatividad nacional, las políticas públicas locales y los instrumentos de planificación territorial.

## 2 ANTECEDENTES

A nivel nacional se tienen los siguientes estudios:

**Bedoya Ruiz, Daniel Albeiro 2005**, Estudio de resistencia y vulnerabilidad sísmicas de viviendas de bajo costo estructuradas en ferro concreto. Uno de los actuales retos sociales, no sólo de Colombia, si no de la comunidad mundial, es el bienestar y mejora de las condiciones de vida de todos los habitantes del planeta. La investigación avanza en el camino de facilitar un acceso a una vivienda digna. Para ello efectúa una propuesta de vivienda de ferro cemento, unifamiliar y de bajo costo. Esta proposición es válida, no sólo para Colombia, sino también para otras regiones del mundo.

De acuerdo con los resultados de la presente investigación, las primeras grietas en las viviendas aparecen para una deriva aproximada del 0.12%, mientras que el daño moderado, definido por fallos en la malla y el mortero, aparece para una deriva del 0.8%. Teniendo en cuenta que el coste de reparación de una casa que ha sufrido un daño moderado es relativamente alto (40%) parece importante apuntar hacia dos posibles soluciones. La primera consistiría en disminuir la rigidez; la segunda establecería una deriva menor.

**Maldonado Rondón, Esperanza 2008**, Funciones de vulnerabilidad y matrices de probabilidad de daño sísmico para edificaciones de mampostería utilizando técnicas de simulación. la metodología para definir el daño producido por un sismo de determinado nivel en edificaciones de mampostería por medio de la generación de funciones de vulnerabilidad simuladas, que consiste en utilizar un índice de vulnerabilidad y relacionarlo con un índice de daño en función de un evento sísmico determinado. La construcción de las funciones requirió contar con una muestra amplia de edificaciones, para lo cual se utilizaron técnicas de simulación que permitieron disponer de 6000 edificios hipotéticos. A cada uno de los edificios hipotéticos se le calculó su índice de vulnerabilidad y su índice de daño para diferentes aceleraciones máximas desde, 0,05g a 0,25g, y con ellos se construyeron las funciones de vulnerabilidad y matrices de probabilidad de daño sísmico para cada uno de estos valores de aceleración. De esta forma, las funciones y matrices de

probabilidad de daño permiten conocer el daño que pueden alcanzar las edificaciones de mampostería para un evento de un determinado valor de aceleración máxima en función de un estimativo de su vulnerabilidad. Las funciones definidas en este estudio fueron utilizadas en la evaluación de los daños producidos por un sismo de determinado nivel en las edificaciones de una parte de la población del área metropolitana de Bucaramanga, en el municipio de Floridablanca.

**Amaya Correa, Juan Esteban 2012**, Gestión del riesgo sísmico en Medellín, Alistamiento y resiliencia de la ciudad frente a un terremoto. Este trabajo revisa, desde la mirada de la planeación urbano-regional, el grado de alistamiento institucional, social, político y técnico de la ciudad de Medellín frente al riesgo sísmico y la resiliencia de la urbe para recuperarse luego de un terremoto. Para ello, se hace un repaso por la historia de la prevención, atención y recuperación de desastres, se precisan los conceptos asociados al riesgo y se estudian los principales eventos catastróficos en Colombia y Medellín. Se toma como punto de referencia la World Disaster Reduction Campaign de las Naciones Unidas, se recurre principalmente a fuentes secundarias como textos escritos y documentos digitales y se consulta a distintos expertos en el tema.

**Herrera Camacho, Pablo Alberto 2017**, Gestión del riesgo en la vivienda de emergencia. La gestión del riesgo constituye un repertorio valioso de herramientas conceptuales y metodológicas (como marco) para el estudio de las características socio – técnicas de la vivienda de emergencia en la ciudad de Bogotá. En la presente investigación se abordan como eje transversal de desarrollo y de análisis (derivado de la gestión) las diversas categorías que estructuran la guía de los fundamentos de gestión de proyectos del Project Management Institute (Pmbok). A la vez se derivan una serie de aspectos en torno a la vivienda de emergencia, de tal manera que los criterios, tales como: gestión del riesgo, vulnerabilidad, eventos naturales y construcción, sirvan de referencia para reflexionar en torno a un estudio de caso (tratado en este documento) por amenaza natural de deslizamiento ubicada en el Barrio San Blas, al suroriente de la ciudad. A partir de las derivaciones de las técnicas abordadas, aunado al estudio de caso, se fundamentan recomendaciones de orden propositivo en torno a la vivienda de emergencia.

A nivel internacional se tienen los siguientes estudios:

**López Arroyo, Aurelio 1999**, Metodología simplificada para el análisis del riesgo sísmico. La determinación del riesgo sísmico y de escenarios de daños ocasionados por terremotos para un número grande de poblaciones distribuidas en amplias zonas de un país plantea problemas cuya solución requiere un gran esfuerzo. Parte de estos problemas pueden obviarse utilizando métodos abreviados, uno de los cuales se describe en este trabajo. El método se basa fundamentalmente en la adopción, como valores de entrada para el cálculo, de los proporcionados por la información disponible sobre peligrosidad, tipologías de edificación, población y vulnerabilidad, sin recurrir a estudios específicos para obtener datos más precisos. El uso de este método permitirá identificar aquellas zonas que precisan estudios más completos.

**Ventura Ramírez, Francisco 1999**, Vulnerabilidad sísmica de edificios residenciales y pronóstico de daños en caso de sismos fuertes en la ciudad de Colima. La ciudad de Colima, capital del estado de Colima, México, está ubicada en una zona de alto riesgo sísmico. El inventario preliminar de 150 edificaciones de la zona de estudio, en conjunto con datos de desarrollo urbano de la ciudad, nos permite dividirla en tres sub-zonas: sub-zona I (antigua, construida antes de 1950), sub-zona II (intermedia, construida en los años 1950 a 1970) y sub-zona III (moderna, construida después de 1970). Los resultados de cálculos de probabilidades de daños durante terremotos de intensidad VI a IX, para cada sub-zona, muestran que tres categorías de daños (fuertes, mayores y totales) son los más peligrosos para la vida de la ciudad. El temblor de intensidad VI prácticamente no va a producir daños significativos. El terremoto de intensidad VII puede ser dañino en la sub-zona I (11 % de daños mayores y 39% de daños fuertes) y bastante sensible (18% de daños fuertes) en la sub-zona II. El terremoto de intensidad VIII representa real peligro de destrucción de la mitad de las edificaciones en la sub-zona I (9% de destrucciones totales y 49% de daños mayores), puede ser dañino (25% de daños mayores y 40% de daños fuertes) para edificaciones de la sub-zona II y bastante sensible en la sub-zona III (6% de daños mayores y 33% de daños fuertes). El terremoto de intensidad IX puede destruir la mayoría de edificaciones de las sub-zonas I y II y la mitad de edificaciones en la sub-zona III.

**Laucata Luna, Johan Edgar 2013**, Análisis de la vulnerabilidad sísmica de las viviendas informales en la ciudad de Trujillo. La investigación genera una metodología simple para determinar el riesgo sísmico de viviendas informales de albañilería confinada en la ciudad de Trujillo. Las viviendas son construidas generalmente por los mismos pobladores de la zona, quienes no poseen los conocimientos, ni medios económicos necesarios para una buena práctica constructiva. Para recolectar la información para este trabajo de tesis se encuestaron 30 viviendas en 02 distritos de la ciudad de Trujillo, que se seleccionaron por sus características morfológicas y por la presencia de viviendas informales de albañilería. El trabajo de campo se procesó la información en fichas de reporte donde se resume las características técnicas, elaborando un análisis sísmico simplificado por medio de la densidad de muros, determinando la vulnerabilidad y peligro y riesgo sísmico de las viviendas encuestadas. Los resultados obtenidos contribuyeron a la elaboración de una cartilla para la construcción y mantenimiento de las viviendas de albañilería confinada de la costa peruana, zona de alto peligro sísmico.

**Serrano Lanzarote, B. 2015**, Vulnerabilidad y riesgo sísmico de los edificios residenciales estudiados dentro del plan especial de evaluación del riesgo sísmico en la comunidad Valenciana. Se presenta un estudio sobre la vulnerabilidad sísmica de edificios residenciales en la Comunidad Valenciana, como parte del Plan Especial frente al riesgo sísmico que dicha comunidad tiene obligación de elaborar al tener poblaciones con intensidades sísmicas superiores a VII grados, según la Escala Macro sísmica europea. Se exponen los resultados y metodología seguida para identificar las características constructivas de la región, antigüedad de sus edificios, asignar clases de vulnerabilidad sísmica, estimar daños potenciales ocasionados por un probable sismo, así como cartografiar el riesgo derivado. Se destaca la estimación de un daño grave del 13 % del número de edificios para la provincia de Alicante, disminuyendo en las provincias de Valencia y Castellón hasta el 8 % y el 0,2 %, respectivamente. Para la gestión de la información se ha creado una geodatabase, administrada por un Sistema de Información Geográfica, herramienta que ha resultado muy eficaz, especialmente para la respuesta inmediata a preguntas multicriterio.

### **3 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

En Colombia los eventos denotados como desastres han ido en aumento, teniendo que entre 2010 y 2011 se registraron la cuarta parte (4.200 eventos) de los eventos registrados en la década anterior (16.800 eventos), siendo esta cifra aproximadamente el 60% de los eventos registrados entre 1970 y 2011 (28.000 eventos). En forma acumulativa, durante los últimos 40 años los desastres han ocasionado pérdidas que alcanzan los 7.100 millones de dólares, es decir, un promedio de pérdidas anuales de 177 millones de dólares, esto sin contar las pérdidas humanas<sup>1</sup>. Las cifras anteriores, no solamente están relacionadas con la disponibilidad y calidad de fuentes de información, sino también con el aumento de la población en zonas urbanas y los bienes expuestos consecuente al crecimiento urbano.

El distrito de Buenaventura, localizado en el departamento del Valle del Cauca al sur occidente colombiano, en la zona denominada Chocó biogeográfico, hace parte del denominado cinturón de fuego del pacífico y está rodeado de variadas fallas geológicas, condición natural que lo clasifican en zona de amenaza sísmica alta según NSR-10, dejándole en un estado de riesgo de desastre con probabilidad de sufrir alteración de las actividades sociales, económicas y culturales por ocasión de manifestarse un evento sísmico de alta magnitud.

En la zona insular del Distrito de Buenaventura, llamada Isla Cascajal, existe un desarrollo edificatorio trascendental en las dinámicas territoriales, dado que no solamente soportan las actividades económicas, de gobierno, culturales y de ocio, sino que igualmente soportan la economía nacional por contener el principal puerto marítimo sobre el Pacífico colombiano.

---

<sup>1</sup>Banco Mundial, (2012). Análisis de la gestión del riesgo de desastre en Colombia, Un aporte para la construcción de políticas públicas.

**Gráfico 1.** Mapa zonas de amenaza sísmica en Colombia



**Fuente:** NSR-10

El gráfico 1 muestra la zonificación de la amenaza sísmica para el territorio nacional, de acuerdo con las fuentes de amenaza sísmica, en él, se puede observar al distrito de Buenaventura y la Región Pacífica ubicados en la zona del país de mayor amenaza sísmica<sup>2</sup>, en consecuencia el código colombiano de construcciones sismo resistente de 2010 (NSR-10), prescribe que el diseño de las edificaciones en esta zona, debe considerar una aceleración sísmica equivalente al 40% de la fuerza de gravedad (la más alta para todo el territorio nacional).

Además de las consideraciones que establece la norma para el diseño de las edificaciones que contrarreste el efecto directo de la amenaza sísmica al componente físico del distrito de Buenaventura, al hablar de la vulnerabilidad física territorial, se deberá considerar en el proceso de planificación y ordenamiento territorial frente a la gestión del riesgo de desastre del distrito de Buenaventura, los efectos secundarios de un evento sísmico sobre las estructuras físicas del territorio como son los tsunamis y la inundación tsunamigénica, la licuefacción del suelo, los movimientos en masa y los incendios.

<sup>2</sup> Norma sismo resistente 2010 (NSR-10, título A, ppA-17)

Las consideraciones anteriores, hacen prever que existen factores que pueden incidir en la calidad y seguridad de la dimensión física del distrito de Buenaventura, como son: la calidad de las edificaciones, conocimiento y aplicación de las políticas públicas, la fortaleza institucional para la gestión pública en los procesos de planificación, intervención, evaluación y control frente a la gestión del riesgo sísmico, y sobre todo la disponibilidad de recursos económicos.

El reto del distrito de cara al desarrollo sostenible, debe ser la implementación eficiente de las políticas públicas que orientan la gestión del riesgo de desastre y el riesgo sísmico, adoptando los instrumentos de planificación que demanda la normativa, y realizar las acciones, medidas y previsiones para minimizar la vulnerabilidad física y el riesgo de desastre en el territorio. En este sentido, la presente investigación pretende acercarse a las determinantes de la vulnerabilidad física territorial e identificar la capacidad de respuesta ante la eventualidad de un sismo de alta magnitud del ente territorial en el marco de los instrumentos de planificación para la gestión del riesgo de desastre.

*“...Las amenazas por fenómenos naturales se encuentran entre un amplio espectro de factores que deben ser considerados para no poner en riesgo el desarrollo, así como las crisis económicas globales, el cambio climático, la degradación ambiental, la desigualdad social y el conflicto armado” (Análisis de la gestión del riesgo en Colombia, Banco Mundial, 2012. p3)....”*

De acuerdo con las consideraciones anteriores, surge la pregunta de investigación:

¿Qué aspectos de la planificación territorial para la gestión del riesgo de desastre y en especial el riesgo sísmico, deberán ser dinamizados en el distrito de Buenaventura para minimizar la vulnerabilidad física de las edificaciones?



## 4 JUSTIFICACIÓN

El propósito de lograr sociedades y asentamientos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles en el tiempo, como lo demanda el objetivo de desarrollo sostenible número 11, corresponde con establecer en la gestión pública territorial un modelo sistémico, democrático y dinámico para la organización flexible de la producción, el desarrollo urbano del territorio y la preservación del patrimonio natural y cultural, donde el ejercicio de planificación territorial se presenta como estrategia válida de transformación multidimensional y adquiere relevancia debido a que implica abordar las dimensiones del desarrollo, especialmente a partir de los modelos políticos y económicos predominantes en un contexto.

Y es el desarrollo de potencialidades enfocado en el ser humano, el sustento del desarrollo local endógeno, donde las colectividades sociales dotadas de capitales intangibles e inmateriales se apropian del territorio sinérgicamente para alcanzar el bienestar y la inclusión social (Boisier, 2008). Sin embargo, la apropiación y comprensión del territorio en función sus potencialidades, su patrimonio biofísico y cultural, implican una relación equilibrada territorio-sociedad, para garantizar la permanencia de la sociedad en el tiempo y en el espacio, satisfaciendo equitativamente las necesidades y maximizando el potencial eco sistémico e histórico inmanente (González, 2001).

*“...El desarrollo local depende de las capacidades que tienen las personas y comunidades de establecer relaciones entre sí y con su entorno, para mejorar su calidad de vida...”* (Serrano y Fernández, 2004).

Pretender el equilibrio territorio-sociedad garantizado la permanencia en el tiempo y el espacio, es decir, el desarrollo sostenible, entrega protagonismo a las ciencias sociales para abordar los estudios de la seguridad, el riesgo y la vulnerabilidad territorial, dada la multidimensionalidad territorial donde la sociedad se presenta como sujeto activo en la construcción social de las amenazas, la vulnerabilidad, el riesgo y los desastres.

La comprensión de las amenazas, la vulnerabilidad, el riesgo y los desastres, entregara pautas para la reducción, previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, donde el nuevo conocimiento surge como herramienta para que los gobernantes formulen y adopten políticas en la planificación territorial que minimicen la intervención del desastre en el largo plazo.

De acuerdo con lo anterior, la presente investigación hace parte del propósito del desarrollo de capacidades locales orientadas a la comprensión de las dimensiones del territorio en su complejidad, en el entendido que pretende indagar sobre las condiciones de vulnerabilidad territorial y su relación con los procesos de desarrollo urbano a nivel local, que finalmente permita la comprensión y explicación de las dinámicas territoriales frente al riesgo de desastre y el riesgo sísmico.

Los investigadores reconocen la complejidad y realidad del distrito de Buenaventura, localizado en una zona de alta amenaza sísmica al suroccidente colombiano según NSR-10, por lo tanto, observan la necesidad de indagar sobre las condiciones de vulnerabilidad física territorial de la zona insular y su relación con el desempeño institucional local frente a la gestión del riesgo de desastres y el riesgo sísmico, partiendo inicialmente de evaluar las edificaciones como los elementos expuestos ante la amenaza sísmica, considerando que los resultados de la investigación ampliaran el conocimiento frente a las dinámicas territoriales del desarrollo urbano, aportando una metodología para indagar el componente físico-ambiental en los procesos de desarrollo territorial, en el marco de la planificación territorial para la gestión del riesgo sísmico y el desarrollo urbano.

## **5 MARCO REFERENCIAL Y TEÓRICO**

### **5.1 MARCO REFERENCIAL**

En el presente marco referencial se presentan estudios y documentos que han abordado la gestión del riesgo con respecto a la vulnerabilidad física del distrito de Buenaventura y la Región Pacífica frente a la amenaza sísmica. Los documentos se introducen de manera cronológica para observar los avances del distrito para minimizar el riesgo de desastre frente a este tipo de fenómeno natural no predecible.

#### **5.1.1 Evaluación del riesgo de inundación ante tsunami local en la isla de Cascajal, Pacífico Colombiano**

Tras los registros de sismos ocurridos en los últimos 120 años, entre los cuales se pueden contar varios con el potencial de generación de tsunamis, este trabajo pretende estimar los riesgos de inundación en la isla cascajal del Distrito de Buenaventura en el Valle del Cauca, partiendo de eventos sísmicos de orden probabilísticos en la zona de subducción del pacífico (confluencia entre las placas tectónicas Nazca y Suramericana). Para el modelado se utilizó el programa CRISIS 2007<sup>3</sup>, el cual genera la creación de escenarios de inundación por tsunami por amenaza sísmica, obteniendo un nivel de inundación a partir de la simulación de tres sub fuentes en la zona de subducción que producirían el máximo evento tsunamigénico.

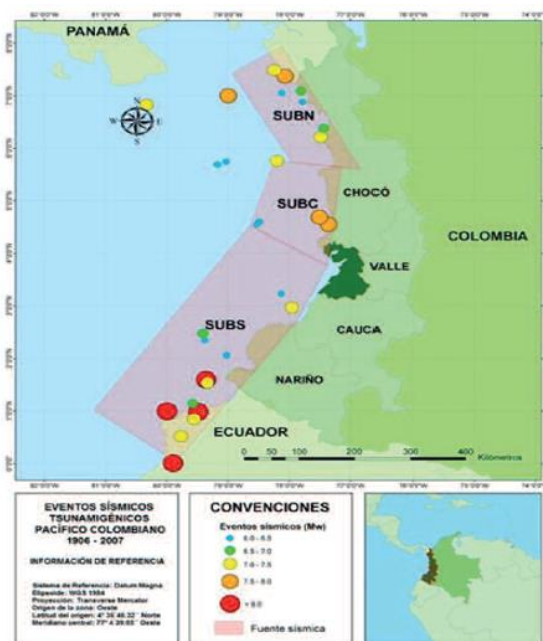
La metodología utilizada se basa en establecer las condiciones de amenaza sísmica en una zona determinada (parámetros específicos del área de estudio) los cuales determinan el modelo de inundación teniendo en cuenta los registros sísmicos históricos más críticos, contando con batimetrías y la topografía que permitan establecer los escenarios de inundación.

---

<sup>3</sup> AGUILAR, A. CRISIS 99.1. Sistema de cómputo para el cálculo del peligro sísmico. México: Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 2001.

Después de determinar la amenaza, se localizan los elementos expuestos, para calcular el grado de vulnerabilidad con respecto al nivel máximo de inundación y se evalúa el porcentaje de afectación de acuerdo al área inundable. La gráfica 2 muestra las sub fuentes cercanas al Litoral Pacífico colombiano y sus respectivos registros sísmicos.

**Gráfico 2.** Fuentes sísmicas y eventos tsunamigénicos en el occidente colombiano.



**Fuente:** Ingeominas – Dagma (2005).

El estudio determinó un modelo de ocurrencia del sismo característico para la fuente SUBN, ya que los eventos tsunamigénicos son de origen tectónico, debido a la ausencia de datos disponibles para el establecimiento de una magnitud de umbral. Para las fuentes de subducción SUBC y SUBS se determina el modelo de ocurrencia de Poisson, debido a que existe la información necesaria para establecer una distribución aleatoria de los eventos tsunamigénicos con respecto al tiempo (Mosquera y Peña, 2010).

Para la determinación de elementos expuestos se recurrió a la densidad poblacional, el tipo de vivienda (casa o apartamento) y la economía, tomando la sumatoria del número de actividades relacionadas con el comercio y la prestación de servicios. La tabla 1 muestra la cantidad y porcentaje de los elementos expuestos considerados para el análisis de vulnerabilidad con respecto al área de amenaza por inundación.

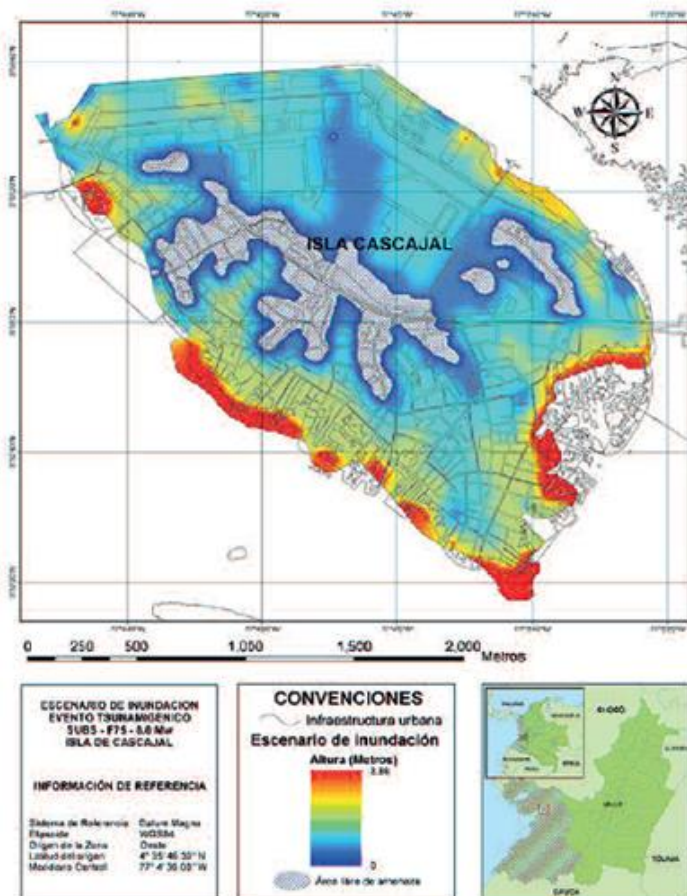
**Tabla 1.** Relación de elementos expuestos y área libre de amenaza.

Elementos expuestos	Exposición	%	No exposición	%	Total
Humano (Población)	60.339	75,06	20.039	24,94	80.378
Estructural (Viviendas)	12.514	75,9	3.973	24,1	16.487
Económico (Actividades)	2.198	69,7	952	30,3	3.150

**Fuente:** Cocuñame (2016)

El gráfico 3 muestra el escenario arrojado por el programa CRISIS 2007, donde se resalta que la mayoría del área de Isla Cascajal sufriría de inundación y solamente las partes altas correspondientes a los barrios el Firme, Centenario, Nayita y la calle 6 (zona céntrica) estarían libres de amenaza por inundación.

**Gráfico 3.** Mapa escenario de inundación en la Isla Cascajal, considerando un posible evento sísmico tsunamigénico de magnitud 8.8Mw en la fuente SUBS.



**Fuente:** Cocuñame (2016)

La tabla 2 establece los valores de vulnerabilidad para los elementos expuestos, corroborando que el escenario de inundación pone en riesgo tanto a la población como a la economía asentada en la Isla Cascajal.

**Tabla 2.** Relación de vulnerabilidad para los elementos expuestos.

Elementos expuestos	Vulnerabilidad (Alta)	%	Vulnerabilidad (Media)	%	Vulnerabilidad (Baja)	%	Total
Humano (Población)	7.512	12,45	36.836	61,05	15.991	26,5	60.339
Estructural Económico (Viviendas Actividades)	10.279	69,87	2.309	15,7	2.124	14,43	14.712

**Fuente:** Cocuñame (2016)

El estudio concluye, que a partir de los resultados obtenidos, el escenario de inundación por tsunami, generado a partir de los elementos probabilísticos de amenaza crítica, presenta valores de inundación heterogéneos, para un evento sísmico de carácter tsunamigénico con un magnitud de 8.8Mw en la fuente SUBS, que puede generar alturas máximas de inundación de 2.88 metros, cubriendo un área de 3.32km<sup>2</sup> equivalentes al 94% del área total de la Isla Cascajal, siendo la zona sur de la Isla cascajal la más afectada, donde el porcentaje de vulnerabilidad para la población estaría alrededor de 88.72%, y las casas de un piso (83.4%) estarían en riesgo alto de inundación, en estos sectores se presentan un bajo grado de desarrollo económico y social; y la zona norte (instalaciones portuarias) tendría un alto grado de afectación por la exposición de equipamientos portuarios, inmobiliarios y de servicios públicos, mientras que el grado de afectación por pérdidas humanas sería muy bajo debido a su poca densidad poblacional.

Por otra parte, el estudio recomienda, obtener o adquirir información primaria en el terreno, debido a que los datos utilizados tienen fecha de expedición del último censo nacional, para el año 2005, realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), y para el cálculo de los parámetros de vulnerabilidad y riesgo no existen datos o aproximaciones acordes con el periodo de elaboración del presente estudio.

Para finalizar, el estudio resalta la importancia del programa de computador CRISIS 2007, y los modelos geo estadísticos incorporados en Arcgis, cuya aplicabilidad en el cálculo y comprensión de las variables y fenómenos sísmicos, permitieron establecer los escenarios y respectivos cálculos para determinación de los diferentes niveles de afectación para los elementos expuestos en el área de estudio.

### **5.1.2 Evaluación de Amenazas Naturales y Bases para la Mitigación de Riesgos en el Área Urbana de Buenaventura.**

En septiembre del año 2000, el Observatorio Sismológico Del Suroccidente – OSSO de la Universidad del Valle y la fundación La Minga, presentaron el informe “EVALUACIÓN DE AMENAZAS NATURALES Y BASES PARA LA MITIGACIÓN DE RIESGOS EN EL ÁREA URBANA DE BUENAVENTURA” con el cual se pretendía identificar a nivel de cartografía, las áreas susceptibles de posibles riesgos de desastre en el casco urbano.

El informe se enfocó en los riesgos causados por inundaciones y el riesgo sísmico, cuyo objetivo principal fue “...Producir y editar el informe final con cartografía (formato digital – SIG) a escala 1:5000 de la zona urbana de Buenaventura para la zonificación de amenazas y riesgos, identificación de áreas de intervención y protección o mapa de restricciones legales a los usos del suelo, por características naturales del territorio y por cercanía de usos especiales (a partir de información disponible, recorridos de campo, talleres de cartografía, imágenes de satélite y fotografías aéreas) así como indicadores de vulnerabilidad para prevención y atención de desastres y para las estrategias y programas para el Plan de Ordenamiento Territorial en función de mitigación de riesgos...”.

En cuanto al riesgo sísmico, el informe resalta varios puntos entre los cuales presenta que todo el occidente colombiano se encuentra en zona de alto riesgo sísmico, en especial la región comprendida entre el Ecuador y cercanías de Buenaventura (convergencia de la placa de Nazca y Suramericana), aunque en la zona se tienen registros de fuertes sismos a partir de 1906, ninguno ha causado grandes daños al casco urbano de Buenaventura.

A la fuente sísmica de Wadati-Benioff (porción sumergida de la Placa Nazca en fricción con el Continente bajo el territorio del Valle del Cauca) se le atribuye como amenaza permanente y la causante de los sismos de 1938, 1962, 1979 (23/11) y 1995; “El conocimiento geológico, histórico e instrumental sobre la sismicidad de la región es suficiente para esperar fuertes terremotos, esto es reconocido por la Ley 400 de 1997, al determinarla *como de alto riesgo sísmico*.”

Por último, el informe concluye que, aunque no se pueden predecir los sismos, debido a los registros históricos y las fuentes cercanas (fallas geológicas) se pueden esperar eventos de gran magnitud cerca de la zona urbana de Buenaventura. En el marco del Convenio especial interinstitucional CVC y Corporación OSSO No. 148 – 06<sup>4</sup>, para que haya riesgo debe haber amenaza y elementos expuestos a la misma, y se pueden reducir pérdidas humanas y materiales diseñando edificaciones y estructuras que soporten movimientos sísmicos fuertes, es la premisa con la que inicia el estudio y de acuerdo a los registros históricos en la zona de estudio se puede pronosticar la intensidad (magnitud) de un sismo más no su fecha de ocurrencia. Las fallas geológicas (fuente de sismos), la trayectoria (dirección) y el efecto de sitio (estructura de suelos) son los factores que influyen en la intensidad magnitud de un sismo, siendo este último el más aportante para efectos de pérdidas, debido a que se debe tener en cuenta la forma técnica de construcción de los rellenos.

Determinar la microzonificación sísmica a partir de los tipos de suelos y la ubicación de las fallas geológicas (fuentes) es el objeto del trabajo realizado por la CVC y el OSO, en su primera fase. Para llevar a cabo la micro zonificación sísmica se utilizó la metodología propuesta en la norma sismo-resistente colombiana. Por la ubicación de Buenaventura, el CCCSR (LEY 1400 DE 1997) recomienda estudios sísmicos que permitan realizar diseños acordes con el fin de evitar riesgos.

---

<sup>4</sup> Evaluación básica e investigación geológica, sismológica y red acelerográfica como insumo para la microzonificación sísmica del área urbana y de expansión de Buenaventura “Hacia la reducción del riesgo sísmico en Buenaventura” 2008.



La fuente sísmica primaria (falla geológica) que puede causar sismos de gran magnitud es la zona de subducción del Pacífico. Históricamente no se han presentado sismos de gran magnitud, y el más grande se presentó en 1979 (Costas de Tumaco - Nariño) el cual no causó ningún tipo de daños a la zona urbana del municipio de Buenaventura.

En el estudio se localizaron estaciones sismográficas estratégicamente en Alto Anchicayá, Lago Calima y Bahía Málaga para registrar sismos y microsismos a una distancia menor de 50 km del casco urbano de Buenaventura.

El estudio concluye que históricamente y partiendo de las exploraciones hechas, en la costa, a lo largo de la zona de estudio, que los periodos de retorno de grandes sismos podrían estar alrededor de 400 años como el registrado en 1906, cuyo epicentro fue la provincia de Esmeraldas (Ecuador) y que adicionalmente las zonas más afectadas en Buenaventura serían las de Bajamar por encontrarse asentadas sobre depósitos intermareales y rellenos de basuras y escombros.

### **5.1.3 Estudio de la Amenaza por Tsunami y Gestión del Riesgo en el Litoral Pacífico Colombiano.**

Tras el sismo ocurrido en diciembre de 1979, el cual tuvo una magnitud de 8.1Mw, y destruyó parcialmente el municipio de San Andrés de Tumaco y por completo a San Juan de la Costa, dejando a su paso cientos de víctimas fatales, a partir de 1982 se creó el Comité Técnico Nacional de Alerta por Tsunami (CTNAT), comité que se dedicó a reunir un grupo interdisciplinario para tocar temas correspondientes al fenómeno de Tsunamis.

Los fenómenos ocurridos en Indonesia (2004), Perú (2007), Chile (2010) y Japón (2011), en los que se identificó la vulnerabilidad frente a los tsunamis y su localización en el anillo de fuego del Pacífico, llevó a la Dirección General Marítima (Dimar), en su calidad de Autoridad Marítima Nacional, a liderar la conformación del primer Centro de Alerta por Tsunami (CAT), con carácter gubernamental, encargando al Centro de

Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP), como aporte al fortalecimiento del Sistema Nacional de Alerta por Tsunami, de donde nace la primera edición del libro “Estudio de la Amenaza por Tsunami y Gestión del Riesgo en el Litoral Pacífico Colombiano”; con la finalidad de revelar una completa compilación de la investigación desarrollada por CCCP en procura de la estimación de la amenaza por tsunami, desde 1999, la cual aporta como principal producto los mapas de inundación para las principales poblaciones de la costa Pacífica colombiana.

Este documento integra el esfuerzo de destacados investigadores en el ámbito nacional como generadores de nuevo conocimiento en la evaluación de la amenaza por tsunami. Presenta además, el estado del arte en la aplicación de los últimos modelos que se desarrollan globalmente, los cuales son idóneos para reconstruir a través de la simulación numérica los peores escenarios creíbles, con el fin de proponerle a la Nación cómo enfrentar esta amenaza y, en el caso propio, extrapolar estrategias de mitigación del riesgo para la costa Pacífica colombiana. Igualmente, hace referencia a los aspectos sismo-tectónicos que de manera general describen la génesis de las fallas precursoras de ondas de tsunami; para finalizar con la instrumentación que tiene el sismólogo para el estudio de los movimientos telúricos, y una breve descripción de la Red Sismológica Nacional de Colombia.

Luego de describir el origen y la geometría de los sismos, profundiza en el modelado y propagación de la onda oceánica propiamente dicha, que al llegar a la costa transforma su gran velocidad en altura, descargando su energía devastadora en la zona costera. En su aparte más relevante expone los resultados en investigación de los casos de estudio, en particular analizados a la fecha, estimándose la amenaza por tsunami para el Golfo de Cupíca, Buenaventura (sitio de nuestro interés particular) y Tumaco, cubriendo las áreas más pobladas del Pacífico norte, centro y sur colombiano.

A continuación, cubre la gestión del riesgo y el papel que juegan las distintas instituciones en el desarrollo de estrategias de mitigación del riesgo por tsunami, haciendo un breve análisis del actual sistema y de su implementación. Para finalizar, registra las actividades educativas dirigidas a la comunidad y los entes encargados de tomar las acciones propias de mitigación del riesgo. Asimismo, expone la evolución de los centros de alerta por tsunami que acoplan el anterior esfuerzo de contar con escenarios pre-computados y el uso de herramientas de monitoreo adicional tales como: visualizadores en tiempo real del registro de mareógrafos, y receptores de boyas de detección y evaluación de tsunamis del océano profundo; así como la responsabilidad de contar con personal capacitado en la comprensión del fenómeno, y entrenamiento para el procesamiento de un boletín de alerta confiable, dentro de estándares y glosario comunes en el ámbito internacional.

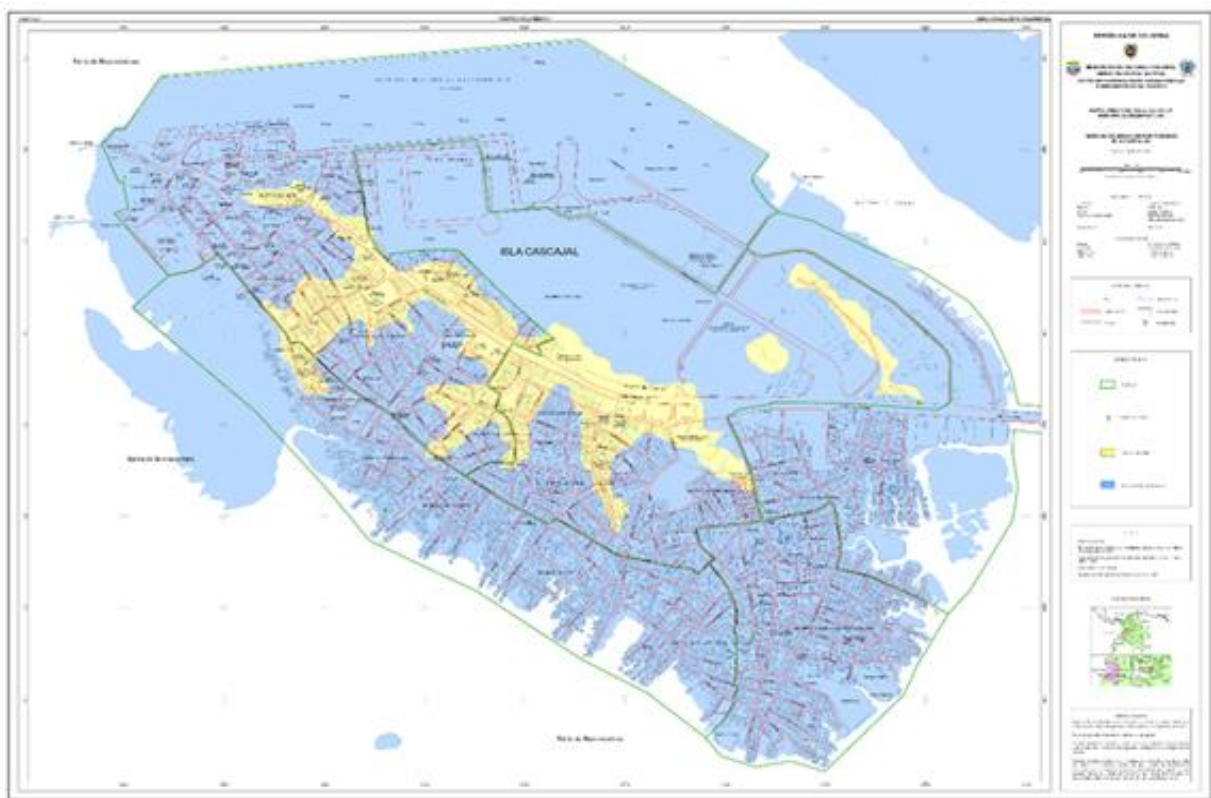
Según Caballero y Ortiz (2013), para la zona insular del Distrito de Buenaventura, el estudio muestra los siguientes análisis y resultados:

- La atención se centró rápidamente en el Distrito de Buenaventura por su relevancia económica y social.
- Se hicieron modelaciones de eventos sísmicos con diferentes localizaciones a lo largo de la zona de subducción colombo-ecuatoriana con intensidades de 7.9 y 8.2 Mw correspondientes a los sismos de 1979 y 1906 respectivamente.
- Se encontró que para un evento sísmico de 8.2Mw con epicentro 3.5°N y 78.8°W a una profundidad de 10 km en mareas altas (caso más crítico), las olas tardarían aproximadamente 90 minutos en llegar a la zona insular de Buenaventura con alturas de 3.5 metros, y que la energía se disiparía en la entrada al canal, siendo las zonas afectadas La Bocana y Punta de Soldado localizadas a la entrada de éste (Caballero y Ortiz (2003)).

Para Restrepo y Otero (2007)

- Utilizaron mayor número de escenarios de generación de tsunamis e información batimétrica de mayor resolución que permitiera tomar decisiones eficaces en caso de presentarse una amenaza real.
- Con la información y modelaciones realizadas se encontró que para un sismo de 8.6Mw y a partir de las mareas medias, la zona insular de Buenaventura sufriría inundaciones con olas de entre 4,7 y 6,26 m que afectarían las zonas azules mostradas en el gráfico 4.

**Gráfico 4.** Mapa de inundación por tsunami para la Isla Cascajal en la Bahía de Buenaventura



**Fuente:** Dimar - CCCP, 2013

## 5.2 MARCO LEGAL Y NORMATIVO

### 5.2.1 Acuerdos Internacionales

Las Naciones Unidas han sido los precursores de los acuerdos internacionales para la prevención y mitigación de desastres, y es así como en 1992 iniciaron con reuniones como la de Río de Janeiro<sup>5</sup> y continuaron con los marcos YOKOHAMA, HYOGO Y SENDAI, de los cuales se presenta a continuación sus aspectos más relevantes.

**Yokohama:** Estrategia y Plan de Acción de Yokohama para un Mundo más Seguro<sup>6</sup> en cuyo prefacio reza: *“Son cada vez mayores los efectos de los desastres naturales. Es posible evitar pérdidas de vidas, lesiones y catástrofes económicas debidas a los desastres. Mitigar las consecuencias de los desastres naturales debe ser uno de los objetivos de los planes nacionales de desarrollo; de no hacerse así, el avance del desarrollo social y económico seguirá estando entorpecido por la repetición de los desastres. Esta es la sustancia del Mensaje, Estrategia y Plan de Acción de Yokohama, obra colectiva de los 155 países y territorios que participaron en la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres Naturales celebrada en Yokohama, Japón, del 23 al 27 de mayo de 1994”*

La conferencia buscaba abordar las acciones para lo que quedaba del decenio 1994 – 2000 y posteriores al año 2000 para la prevención y mitigación de desastres, de cuya estrategia se pueden resaltar los siguientes aspectos:

- Desarrollarán y fortalecerán la capacidad y los recursos nacionales y, cuando proceda, la legislación nacional para la prevención de desastres naturales o de otro tipo, la mitigación de sus efectos y la preparación para esos casos, incluida la movilización de organizaciones no gubernamentales y la participación de las comunidades locales.

---

<sup>5</sup> Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en 1992.

<sup>6</sup> La Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres Naturales Yokohama, Japón, del 23 al 27 de mayo de 1994.

- Las naciones deben enfocar la estrategia de Yokohama para un mundo más seguro como un llamamiento a la acción, individualmente y en forma concertada con otras naciones, para poner en práctica la política y los objetivos reafirmados en Yokohama y utilizar el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales como elemento catalizador del cambio.

- Prestarán atención prioritaria a los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los países sin litoral y los pequeños Estados insulares en desarrollo.

Adicionalmente se recomendaban acciones particulares a países y regiones para la prevención y mitigación de desastres naturales.

**Hyogo:** Su novena sesión plenaria, el 22 de enero de 2005, la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres aprobó el Marco de Acción de Hyogo<sup>7</sup> para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres, en el cual se destacan los siguientes aspectos:

- La Conferencia constituyó una oportunidad excepcional para promover un enfoque estratégico y sistemático de reducción de la vulnerabilidad a las amenazas/peligros y los riesgos que éstos conllevan.

- La vulnerabilidad exacerbada por la evolución de las condiciones demográficas, tecnológicas y socioeconómicas, la urbanización sin plan, el desarrollo en zonas de alto riesgo, el subdesarrollo, la degradación del medio ambiente, la variabilidad del clima, las amenazas geológicas, la competencia por los recursos escasos, son factores de amenaza creciente de desastres.

- Hoy la comunidad internacional es consciente de que los esfuerzos de reducción del riesgo de desastre deben integrarse sistemáticamente en las políticas, los planes y los programas de desarrollo sostenible y reducción de la pobreza y recibir el apoyo de la cooperación y la asociación a nivel bilateral, regional e internacional.

---

<sup>7</sup> Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. (Extracto del informe de la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres)

- Se propusieron objetivos generales como: Revisar la estrategia de Yokohama y su plan de acción; Determinar actividades específicas para el desarrollo sostenible, evaluación de riesgos y gestión de actividades en caso de desastres; intercambio de prácticas y experiencias para fomentar la reducción de desastres; Cobrar más conciencia sobre la importancia de las políticas de reducción de desastres, y así facilitar y promover su aplicación; Aumentar la fiabilidad y disponibilidad de información sobre los desastres destinada al público y los organismos de Desastres en todas las regiones.

- El resultado previsible de los anteriores objetivos sería: “La reducción considerable de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto las vidas como las de los bienes sociales, económicos y ambientales de las comunidades y los países.

- Para alcanzar el resultado previsible se propusieron los siguientes objetivos estratégicos: a) La integración más efectiva de la consideración de los riesgos de desastre en las políticas, los planes y los programas de desarrollo sostenible a todo nivel, con acento especial en la prevención y mitigación de los desastres, la preparación para casos de desastre y la reducción de la vulnerabilidad. b) La creación y el fortalecimiento de instituciones, mecanismos y medios a todo nivel, en particular a nivel de la comunidad, que puedan contribuir de manera sistemática a aumentar la resiliencia ante las amenazas. c) En la fase de reconstrucción de las comunidades damnificadas, la incorporación sistemática de criterios de reducción de riesgos en el diseño y la ejecución de los programas de preparación para las situaciones de emergencia, de respuesta y de recuperación.

- Se destaca entre las acciones a llevar a cabo en los países en desarrollo propensos a desastres, la promoción de una cultura de prevención que movilice los suficientes recursos para la reducción de los riesgos de desastre, acción que sería a futuro muy rentable.

- Para la aplicación y seguimiento de las normas o acuerdos de Hyogo, los estados deberán reforzar los mecanismos de elaboración de planes, políticas y prácticas regionales que se ocupen de la vulnerabilidad, riesgos y/o amenazas que enfrentan sus territorios.

- Se requiere que en todos los planes de acción se encuentre la población civil con el fin de hacerlos partícipes de las diferentes actividades de prevención y mitigación de desastres.
- En vista de la particular vulnerabilidad y la insuficiente capacidad de los países menos adelantados para reaccionar ante los desastres y recuperarse de ellos, prioritariamente estos países necesitan apoyo para la ejecución de programas sustantivos y el establecimiento de los mecanismos institucionales pertinentes para la aplicación del programa de prevención de desastres, entre otras cosas mediante la asistencia financiera y técnica y la creación de capacidad en materia de reducción de los riesgos de desastre como medio eficaz y sostenible de prevención de los desastres y de respuesta a ellos.

**Sendai**<sup>8</sup>: Para dar continuidad a Hyogo 2005 – 2015 y se evaluaron las pérdidas que ocasionaron los desastres, las enseñanzas, carencias y desafíos futuros para la reducción del riesgo de desastres, con esos insumos se llevó a cabo el marco de Sendai para la reducción del Riesgo de Desastres, éste tuvo un horizonte más amplio 2015 - 2030.

Las siguientes cifras muestran (periodo 2005 – 2015) que los desastres no se detienen y cada vez están cobrando más víctimas en todo el mundo. Aproximadamente 700.000 personas han perdido la vida, 1.4 millones han sufrido heridas y alrededor de 23 millones se han quedado sin hogar como consecuencia de los desastres, siendo las mujeres, niños y población vulnerable los más afectados. Las pérdidas económicas superaron los 1.3 billones de dólares. También se registran unos 144 millones de personas desplazadas por desastres.

El marco de Sendai promueve la urgencia fundamental prever el riesgo de desastres, planificando medidas de reducción con el fin de proteger de manera más eficaz a las personas, las comunidades y los países, sus medios de subsistencia, su salud, su patrimonio cultural, sus activos socioeconómicos y sus ecosistemas, reforzando así su resiliencia.

---

<sup>8</sup> El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 se adoptó en la tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas celebrada en Sendai (Japón) el 18 de marzo de 2015.



Deben adoptarse medidas más específicas para luchar contra los factores subyacentes que aumentan el riesgo de desastres, como las consecuencias de la pobreza y la desigualdad, el cambio climático y la variabilidad del clima, la urbanización rápida y no planificada, la gestión inadecuada de las tierras, y factores agravantes como los cambios demográficos.

Del marco Hyogo se manifestaron varias carencias en el tratamiento de los factores de riesgo subyacentes, en la formulación de los objetivos y prioridades de acción,<sup>9</sup> en la necesidad de promover la resiliencia a los desastres a todos los niveles y en asegurar que se cuente con los medios de aplicación adecuados. Cabe recordar que en el documento final de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en 2012, titulado “El futuro que queremos”<sup>10</sup>, se pedía que la reducción del riesgo de desastres y la creación de resiliencia se abordaran con un renovado sentido de urgencia en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza y, según procediera, se integrara a todos los niveles. La Conferencia también reafirmó todos los principios de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo<sup>11</sup>.

Enfrentar el cambio climático como uno de los factores que impulsan el riesgo de desastres, respetando al mismo tiempo el mandato de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático<sup>12</sup>, representa una oportunidad de reducir el riesgo de desastres de manera significativa y coherente en todos los procesos intergubernamentales interrelacionados.

---

<sup>9</sup> Las prioridades del Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015 son las siguientes: 1) velar por que la reducción del riesgo de desastres constituya una prioridad nacional y local dotada de una sólida base institucional de aplicación; 2) identificar, evaluar y vigilar el riesgo de desastres y potenciar la alerta temprana; 3) utilizar los conocimientos, las innovaciones y la educación para crear una cultura de seguridad y de resiliencia a todo nivel; 4) reducir los factores de riesgo subyacentes; y 5) fortalecer la preparación para casos de desastre a fin de asegurar una respuesta eficaz a todo nivel.

<sup>10</sup> Resolución 66/288.

<sup>11</sup> Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, 3 a 14 de junio de 1992, vol. I, Resoluciones aprobadas por la Conferencia (publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta: S.93.I.8 y corrección).

<sup>12</sup> Naciones Unidas, Treaty Series, vol. 1771, núm. 30822. Las cuestiones relativas al cambio climático que se mencionan en el presente marco siguen siendo parte del mandato de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, dentro de las competencias de las partes en la Convención.

En el marco de Sendai se resaltó lo necesario de abordar los desafíos actuales y prepararse para los futuros centrándose en las acciones siguientes: vigilar, evaluar y comprender el riesgo de desastres y compartir dicha información y la forma en que se genera; fortalecer la gobernanza y la coordinación en materia de riesgo de desastres en las instituciones y los sectores pertinentes a los niveles que corresponda; invertir en la resiliencia económica, social, sanitaria, cultural y educativa de las personas, las comunidades y los países y en el medio ambiente, así como a través de la tecnología y la investigación; y mejorar los sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples, la preparación, la respuesta, la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción. A fin de complementar las medidas y capacidades nacionales, es necesario mejorar la cooperación internacional entre los países desarrollados y los países en desarrollo y entre los Estados y las organizaciones internacionales.

### **Resultados previstos y objetivo de Sendai:**

Objetivo de Sendai: La reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países. Para conseguir este objetivo el marco de Sendai propone el objetivo siguiente: Prevenir la aparición de nuevos riesgos de desastres y reducir los existentes implementando medidas integradas e inclusivas de índole económica, estructural, jurídica, social, sanitaria, cultural, educativa, ambiental, tecnológica, política e institucional que prevengan y reduzcan el grado de exposición a las amenazas y la vulnerabilidad a los desastres, aumenten la preparación para la respuesta y la recuperación y refuercen de ese modo la resiliencia.

Con el fin de apoyar la evaluación de los avances mundiales en el logro del resultado y el objetivo del presente Marco, se han acordado siete metas mundiales. Estas metas se medirán a nivel mundial y se complementarán con el trabajo destinado a preparar los indicadores pertinentes. Las metas e indicadores nacionales también contribuirán a lograr el resultado y el objetivo del presente Marco. Las siete metas mundiales son las siguientes:

- a) Reducir considerablemente la mortalidad mundial causada por desastres para 2030, y lograr reducir la tasa de mortalidad mundial causada por desastres por cada 100.000 personas en el decenio 2020-2030 respecto del período 2005-2015;
- b) Reducir considerablemente el número de personas afectadas a nivel mundial para 2030, y lograr reducir el promedio mundial por cada 100.000 personas en el decenio 2020-2030 respecto del período 2005-2015<sup>13</sup> ;
- c) Reducir las pérdidas económicas causadas directamente por los desastres en relación con el producto interno bruto (PIB) mundial para 2030;
- d) Reducir considerablemente los daños causados por los desastres en las infraestructuras vitales y la interrupción de los servicios básicos, como las instalaciones de salud y educativas, incluso desarrollando su resiliencia para 2030;
- e) Incrementar considerablemente el número de países que cuentan con estrategias de reducción del riesgo de desastres a nivel nacional y local para 2020;
- f) Mejorar considerablemente la cooperación internacional para los países en desarrollo mediante un apoyo adecuado y sostenible que complemente las medidas adoptadas a nivel nacional para la aplicación del presente Marco para 2030;
- g) Incrementar considerablemente la disponibilidad de los sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples y de la información y las evaluaciones sobre el riesgo de desastres transmitidos a las personas, y el acceso a ellos, para 2030.

Por último, el Marco de Sendai propone unas prioridades de acción para conseguir el objetivo trazado, las cuales se listan a continuación:

Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres.

Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo.

---

<sup>13</sup> Las categorías de personas afectadas se formularán en el proceso de trabajo posterior a Sendai que decida la Conferencia.

Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.

Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y para “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

Se aspira que aplicando las metas y ejecutando las prioridades, las pérdidas por desastres disminuyan ostensiblemente para el 2030.

## **5.2.2 Marco Legal**

**CONSTITUCIÓN POLÍTICA NACIONAL DE COLOMBIA 1991:** En el artículo 2 expresa: “...son fines esenciales del Estado: servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución; facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan y en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación; defender la independencia nacional, mantener la integridad territorial y asegurar la convivencia pacífica y la vigencia de un orden justo. Las autoridades de la República están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia, en su vida, honra, bienes, creencias, y demás derechos y libertades, y para asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares...”.

**Ley 9 de 1979: Título VIII DESASTRES. Medidas Preventivas, Análisis de la Vulnerabilidad.** De los artículos 491 al 514 dispone. Objetivos para tomar medidas necesarias para prevenir y atenuar los desastres y sus efectos, crear el comité nacional de emergencias, crear los comités departamental y municipal de emergencias, se establecen medidas preventivas, los planes de contingencia, el entrenamiento y la capacitación, las alarmas, las medidas en caso de desastres, autoridades, coordinación y el personal de socorro.

Se obliga a las entidades públicas o privadas, prestadoras de servicios públicos a realizar análisis de la vulnerabilidad a la que están sometidas las instalaciones de su dependencia ante la probabilidad de ocurrencia de los diferentes tipos de desastres que se puedan presentar en ellas o en su zona de influencia.

Obliga a que todas las entidades responsables del análisis de la vulnerabilidad y aquellas que puedan albergar grupos de personas especialmente hospitales, escuelas, colegios, teatros, iglesias, unidades deportivas, sitios de recreación masiva, almacenes, depósitos y similares, deberán participar en las labores de planeamiento de las operaciones de emergencia.

**Decreto 1547 de 1984: Artículo 1o. DE LA CREACIÓN DEL FONDO NACIONAL DE CALAMIDADES.** (Artículo modificado por el artículo 70 del Decreto 919 de 1989. El nuevo texto es el siguiente:) Créase el Fondo Nacional de Calamidades como una cuenta especial de la Nación, con independencia patrimonial, administrativa, contable y estadística, con fines de interés público y asistencia social y dirigida a la atención de las necesidades que se originen en situaciones de desastre o de calamidad o de naturaleza similar.

**Decreto 919 de 1989: ARTICULO 1o. SISTEMA NACIONAL PARA LA PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE DESASTRES.** El Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres está constituido por el conjunto de entidades públicas y privadas que realizan planes, programas, proyectos y acciones específicas, para alcanzar los siguientes objetivos:

- a) Definir las responsabilidades y funciones de todos los organismos y entidades públicas, privadas y comunitarias, en las fases de prevención, manejo, rehabilitación, reconstrucción y desarrollo a que dan lugar las situaciones de desastre o de calamidad

- b) Integrar los esfuerzos públicos y privados para la adecuada prevención y atención de las situaciones de desastre o de calamidad;
- c) Garantizar un manejo oportuno y eficiente de todos los recursos humanos, técnicos, administrativos y económicos que sean indispensables para la prevención y atención de las situaciones de desastre o calamidad.

**Ley 99 de 1993:** Por medio de la cual se dictan los Principios Generales Ambientales de la política ambiental colombiana, se crea el ministerio del medio ambiente, se define el concepto de desarrollo sostenible y se crea el SINA (Sistema Nacional Ambiental): *“Por la cual se crea el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA y se dictan otras disposiciones”*.

**Ley 152 de 1994: Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo.**

Dentro de sus principios generales propone que el medio ambiente es un componente a tener en cuenta en la planificación de los territorios.

“h) Sustentabilidad Ambiental. Para posibilitar un desarrollo socio-económico en armonía con el medio natural, los planes de desarrollo deberán considerar en sus estrategias, programas y proyectos, criterios que les permitan estimar los costos y beneficios ambientales para definir las acciones que garanticen a las actuales y futuras generaciones una adecuada oferta ambiental”

También se deja claro que son las entidades territoriales tienen la autonomía de la gestión ambiental.

Artículo 32°.-Alcance de la planeación en las entidades territoriales. Las entidades territoriales tienen autonomía en materia de planeación del desarrollo económico, social y de la gestión ambiental, en el marco de las competencias, recursos y responsabilidades que les han atribuido la Constitución y la Ley.

**Ley 388 de 1997: Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones. Cuyos objetivos 1 y 2 son los siguientes:**

“1. Armonizar y actualizar las disposiciones contenidas en la Ley 9ª de 1989 con las nuevas normas establecidas en la Constitución Política, la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, la Ley Orgánica de Áreas Metropolitanas y la Ley por la que se crea el Sistema Nacional Ambiental.

2. El establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.”

**Decreto 93 de 1998: Por el cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.**

“Artículo 1o. El Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, que se expide por medio del presente decreto, tiene como objeto orientar las acciones del Estado y de la sociedad civil para la prevención y mitigación de riesgos, los preparativos para la atención y recuperación en caso de desastre, contribuyendo a reducir el riesgo y al desarrollo sostenible de las comunidades vulnerables ante los eventos naturales y antrópicos.”

Directiva Presidencial 5 de 2001: Actuación de los distintos niveles de gobierno frente desastre súbito de carácter nacional. “De acuerdo con la obligación y el compromiso del Gobierno Nacional de fortalecer el sistema nacional para la prevención y atención de desastres, el Presidente de la República, como máxima autoridad nacional del sistema y considerando el impacto económico y social de los desastres en Colombia, solicita a los organismos y entidades del sector público establecer una adecuada organización, responsabilidades, funciones y procedimientos para que desde el ámbito de sus competencias y de manera coordinada se asuma un desastre súbito de carácter nacional,

guiándose para ello por lo dispuesto en la Ley 46 de 1988, el Decreto-Ley 919 de 1989 y las normas que los modifiquen y reglamenten, la guía para la actuación del alto gobierno en caso de un desastre súbito de carácter nacional”.

**Decreto 2190 de 2009:** Por el cual se reglamentan parcialmente las Leyes 49 de 1990, 3ª de 1991, 388 de 1997, 546 de 1999, 789 de 2002 y 1151 de 2007 en relación con el Subsidio Familiar de Vivienda de Interés Social en dinero para áreas urbanas. Busca reducir el déficit habitacional entre la población menos favorecida y dentro de su considerando expone lo siguiente:

“Que, con el fin de solventar el déficit cuantitativo y cualitativo habitacional, especialmente de la población más vulnerable, y conforme al Plan Nacional de Desarrollo y a lo establecido por la Ley 546 de 1999, el Gobierno Nacional debe ajustar los criterios de distribución de recursos del Subsidio Familiar de Vivienda con base en la información del módulo de vivienda del Censo General 2005. De esta forma, se estimularán los procesos de adjudicación de subsidios para las regiones del país que incentiven la oferta de vivienda de interés social prioritaria, especialmente aquellos que cuenten con el apoyo e inversión de las entidades públicas.

Que la Ley 1151 de 2007, mediante la cual se expidió el Plan Nacional de Desarrollo estableció, entre otros aspectos, las directrices y lineamientos de la política del Gobierno Nacional en materia de vivienda e incorporó previsiones relativas al Subsidio Familiar de Vivienda y la promoción del acceso de la población marginada a los servicios financieros, especialmente aquellos que vinculen de manera efectiva el ahorro con el crédito, y el fortalecimiento de la financiación de vivienda para hogares de bajos ingresos.

Que, en cumplimiento de las directrices trazadas en el Plan Nacional de Desarrollo tendientes a la asignación y aplicación del Subsidio Familiar de Vivienda, es imperativo ajustar el marco reglamentario vigente para el proceso de postulación, asignación, desembolso y legalización del subsidio familiar de vivienda para optimizar la distribución equitativa de los recursos disponibles, los procedimientos y mecanismos de acceso a las soluciones de vivienda en todo el territorio colombiano.”



**Decreto 4702 de 2010:** Por el cual se modifica el Decreto – ley 919 de 1989. El cual incorpora el comité de Ética y Transparencia y crea las veedurías ciudadanas para la vigilancia de los recursos destinados a la atención de las emergencias económicas, sociales y ecológicas mediante los siguientes artículos:

“Artículo 9°. Comité. Crease el Comité de Ética y Transparencia el cual estará integrado por las empresas de auditoría nacional e internacional de amplia y reconocida trayectoria designados por el Gobierno Nacional, para auditar los recursos a la atención de la emergencia económica, social y ecológica.”

“Artículo 10. Veeduría. En ejercicio del derecho constitucional de participación, las veedurías ciudadanas y las organizaciones de beneficiarios de los recursos destinados a superar las situaciones de emergencia, podrán ejercer el control de la gestión pública de dichos recursos, para lo cual todas las autoridades involucradas ofrecerán la colaboración de acuerdo a sus funciones.”

**Ley 1450 de 2011:** Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014. Se plantea la posibilidad de identificar las zonas del país que se encuentran en zonas de alto riesgo, por ejemplo: los habitantes de la zona sur de la isla Cascajal en Buenaventura.

“Artículo 218. INVENTARIO NACIONAL DE ASENTAMIENTOS EN RIESGO DE DESASTRES. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o quien haga sus veces en un plazo no mayor a 18 meses, desarrollará una metodología para que los municipios y distritos del país, atendiendo las obligaciones establecidas en el artículo 56 de la Ley 9ª de 1989 y el artículo 5o de la Ley 2ª de 1991 recojan y suministren al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, o quien haga sus veces, la información necesaria para conformar el Inventario Nacional de Asentamientos en riesgo de desastres. El suministro de información por parte de los municipios constituye un deber para los servidores públicos en los términos del artículo 34 del Código Disciplinario Único, Ley 734 de 2002.”

Por otra parte, se contempla la necesidad de reconstruir las zonas afectadas por desastres con la asignación de recursos en estos casos.

“Artículo 221. FINANCIACIÓN DE PROYECTOS DE RECONSTRUCCIÓN. Para garantizar la no generación o reproducción de las condiciones de riesgo de desastre, el Gobierno Nacional podrá condicionar la asignación de recursos para procesos de reconstrucción en los municipios afectados por desastres naturales, a la revisión excepcional de los Planes de Ordenamiento Territorial, de acuerdo con el artículo 5o del Decreto 4002 de 2004.”

**Ley 1505 de 2012:** Por medio de la cual se crea el Subsistema Nacional de Voluntarios de Primera Respuesta y se otorgan estímulos a los voluntarios de la Defensa Civil, de los Cuerpos de Bomberos de Colombia y de la Cruz Roja Colombiana y se dictan otras disposiciones en materia de voluntariado en primera respuesta.

“Artículo 1º OBJETO. La presente ley tiene por objeto crear el Subsistema Nacional de Voluntarios en Primera Respuesta como parte del Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres, así como reconocer y estimular la labor de los voluntarios que hacen parte del mismo y potenciar su formación y competencias ciudadanas.”

“Artículo 2º SUBSISTEMA NACIONAL DE VOLUNTARIOS EN PRIMERA RESPUESTA. Créese el Subsistema Nacional de Voluntarios en Primera Respuesta. Este Subsistema es el conjunto de entidades que realizan acciones voluntarias en primera respuesta a nivel nacional en atención y prevención de desastres, emergencias y eventos antrópicos. El Subsistema Nacional de Voluntarios en Primera Respuesta hace parte del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.”

**Ley 1523 de 2012:** “Por el cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres y se dictan otras disposiciones”.

Esta norma se convierte en herramienta fundamental para la investigación en curso en su parte metodológica, pues se presentan aquí las herramientas para que los territorios cuenten con un sistema de prevención de riesgo de desastre acorde con las actuales condiciones ambientales del país. Se considera una herramienta fundamental porque se comparará lo expuesto en la ley y los avances obtenidos en el Distrito de Buenaventura a partir de la promulgación de la ley (2012). Cuyo artículo 1º reza:

“Artículo 1º. De la gestión del riesgo de desastres. La gestión del riesgo de desastres, en adelante la gestión del riesgo, es un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible.”

A continuación, se presentarán los principales aspectos de la ley a tener en cuenta por los entes territoriales:

“Artículo 2º. De la responsabilidad. La gestión del riesgo es responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio colombiano.”

“Principio de sostenibilidad ambiental: El desarrollo es sostenible cuando satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de los sistemas ambientales de satisfacer las necesidades futuras e implica tener en cuenta la dimensión económica, social y ambiental del desarrollo.”

“Artículo 27. Instancias de Coordinación Territorial. Créanse los Consejos departamentales, distritales y municipales de Gestión del Riesgo de Desastres, como instancias de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento, destinados a garantizar la efectividad y articulación de los procesos de conocimiento del riesgo, de reducción del riesgo y de manejo de desastres en la entidad territorial correspondiente.”

“Artículo 31. Las Corporaciones Autónomas Regionales en el Sistema Nacional, apoyarán a las entidades territoriales de su jurisdicción ambiental en todos los estudios necesarios para el conocimiento y la reducción del riesgo y los integrarán a los planes de ordenamiento de cuencas, de gestión ambiental, de ordenamiento territorial y de desarrollo.”

“Artículo 32. Planes de Gestión del Riesgo. Los tres niveles de gobierno formularán e implementarán planes de gestión del riesgo para priorizar, programar y ejecutar acciones por parte de las entidades del sistema nacional, en el marco de los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y de manejo del desastre, como parte del ordenamiento territorial y del desarrollo, así como para realizar su seguimiento y evaluación.”

“Artículo 37. Planes departamentales, distritales y municipales de gestión del riesgo y estrategias de respuesta. Las autoridades departamentales, distritales y municipales formularán y concertarán con sus respectivos consejos de gestión del riesgo, un plan de gestión del riesgo de desastres y una estrategia para la respuesta a emergencias de su respectiva jurisdicción, en armonía con el plan de gestión del riesgo y la estrategia de respuesta nacionales. El plan y la estrategia, y sus actualizaciones, serán adoptados mediante decreto expedido por el gobernador o alcalde, según el caso en un plazo no mayor a noventa (90) días, posteriores a la fecha en que se sancione la presente Ley.”

“Artículo 38. Incorporación de la gestión del riesgo en la inversión pública. Todos los proyectos de inversión pública que tengan incidencia en el territorio, bien sea a nivel nacional, departamental, distrital o municipal, deben incorporar apropiadamente un análisis de riesgo de desastres cuyo nivel de detalle estará definido en función de la complejidad y naturaleza del proyecto en cuestión.”

“Artículo 39. Integración de la gestión del riesgo en la planificación territorial y del desarrollo.

Parágrafo. Las entidades territoriales en un plazo no mayor a un (1) año, posterior a la fecha en que se sancione la presente ley, deberán revisar y ajustar los planes de ordenamiento territorial y de desarrollo municipal y departamental que, estando vigentes, no hayan incluido en su proceso de formulación de la gestión del riesgo.”

“Artículo 46. Sistemas de Información en los Niveles Regionales, Departamentales, Distritales y Municipales. Las autoridades departamentales, distritales y crearán sistemas de información para la gestión del de desastres en el ámbito de su jurisdicción en armonía con el sistema nacional, garantizando la interoperabilidad con el sistema nacional y la observación de estándares establecidos por la Unidad Nacional para la Gestión del de Desastres.”

“Artículo 54. Fondos Territoriales. Las administraciones departamentales, distritales y municipales, en un plazo no mayor a noventa (90) días posteriores a la fecha en que se sancione la presente ley, constituirán sus propios fondos de gestión del riesgo bajo el esquema del Fondo Nacional, como cuentas especiales con autonomía técnica y financiera, con el propósito de invertir, destinar y ejecutar sus recursos en la adopción de medidas de conocimiento y reducción del riesgo de desastre, preparación, respuesta, rehabilitación y reconstrucción. Podrá establecer mecanismos de financiación dirigidos a las entidades involucradas en los procesos y a la población afectada por la ocurrencia de desastres o calamidad. El Fondo podrá crear subcuentas para los diferentes procesos de la gestión del riesgo.

Parágrafo. Los recursos destinados a los fondos de los que habla este artículo, serán de carácter acumulativo y no podrán en ningún caso ser retirados del mismo por motivos diferentes a la gestión del riesgo.”

Los artículos y párrafos descritos anteriormente, serán objeto de análisis y comparación con los avances realizados por el Distrito de Buenaventura en el cumplimiento de los mismos.

**Decreto 1807 de 2014.** "Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto Ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones"

“Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación. Las disposiciones contenidas en el presente decreto establecen las condiciones y escalas de detalle para incorporar de manera gradual la gestión del riesgo en la revisión de los contenidos de mediano y largo plazo de los planes de ordenamiento territorial municipal y distrital o en la expedición de un nuevo plan.”

**Decreto 1077 de 2015.** “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.” Este decreto es de vital importancia para los entes territoriales, en el cual se compilan todas las normas en cuanto a vivienda, a fin de proveer soluciones dignas de vivienda a las personas localizadas en zonas de alto riesgo y que por lo general poseen bajos recursos económicos para la adquisición de soluciones habitacionales que cuenten con servicios públicos planificados.

“Artículo 1.1.1.1.1 Objetivo. El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio tendrá como objetivo primordial lograr, en el marco de la ley y sus competencias, formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar la política pública, planes y proyectos en materia del desarrollo territorial y urbano planificado del país, la consolidación del sistema de ciudades, con patrones de uso eficiente y sostenible del suelo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y financiación de vivienda, y de prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico.”

## 5.3 MARCO CONTEXTUAL

### 5.3.1 Reseña Histórica del Distrito de Buenaventura

La isla Cascajal solo contenía 20 casas tipo palafíticas construidas en chontas, esterillas, ramas de palmeras y techos de paja, que moraban sobre el bajo mar dando espaldas a la bahía, cuando fue descubierta por el licenciado Don Pascual de Andagoya el 14 de julio de 1540; en ellas moraban aproximadamente 200 personas (tribus de indígenas llamados Noanamaes)<sup>14</sup> que resistieron la llegada y el dominio de los visitantes españoles. Desde el establecimiento del pueblo de Buenaventura en la Isla del Cascajal, por Juan de Ladrilleros bajo la orden de Don Pascual de Andagoya, su condición de puerto y riqueza natural ha sido atracción para su poblamiento y crecimiento urbano.

*“...En el raposo encontró el conquistador las minas anunciadas en una quebrada que los naturales llamabas Caracolí, y como tuviera noticias de la existencia de una altiplanicie de clima suave y regada por aguas abundantes y puras, dio a su teniente Juan de Jiménez el encargado de fundar en ella un pueblo, que fue más tarde la capital del cantón de raposo...”<sup>15</sup>*

Desde la época de la colonia (siglo XVII) el territorio ha sido condicionado hasta la actualidad en una economía de extracción, marcando el ausentismo de quienes direccionan los intereses económicos. En esta época, la explotación de los recursos mineros fue determinante para la transformación del territorio, que primeramente diezmo la población indígena obligada a trabajo en las minas, por esta causa se dio la inducción forzada del negro africano al pacífico como esclavo para suplir la mano de obra indígena en las minas.

*“...Los esclavizados que fueron llevados a esa región por la fuerza para poder acceder al oro, tuvieron que hacer de la gran mina del Pacífico su casa y hallaron en ella mucho más que metales preciosos. Los esclavizados y sus descendientes crearon nuevas formas de apropiarse de la región y entenderla. Aprendieron no solo métodos de minería sino también de agricultura, pesca y cacería.*

---

<sup>14</sup> Fuente propia: Relato audio historiador Roberto Lozano Batalla, conferencia Historia de Buenaventura, Universidad del Pacífico. Octubre de 2105.

<sup>15</sup> Fuente: Diagnostico general POT de Buenaventura.

*Conocieron todos sus rincones y los llenaron de significados” (Leal, Claudia y Restrepo, Eduardo, 2003, página 18)... ”<sup>16</sup>*

De esta manera el pueblo de la Buena Ventura fue sometido y transformado a nueva civilización por los conquistadores, y además impusieron su cultura, religión, sistemas de poder y económico. Posteriormente continuó el sometimiento de los esclavos por los colonos de élite que hacían parte de las familias más poderosas de la Gobernación del Cauca, quienes habían patrocinado y dirigido la conquista y eran dueños de minas en el pacífico<sup>17</sup>. El 18 de agosto de 1823 mediante decreto el vicepresidente de la república general Francisco de Paula Santander creó la provincia de Buenaventura comprendida desde boca de Magdalena (Málaga) hasta la desembocadura del río Mira, designando al general Tomás Cipriano de Mosquera como primer gobernador. El progreso en el puerto estaba emergiendo, sin embargo hacia finales del siglo XIX este se ve estancado debido a problemas administrativos, incendios, guerras y maremotos (Aprile-Gnisset 1993)<sup>15</sup>.

La construcción del ferrocarril del pacífico (1833 – 1915) y la construcción del terminal marítimo en el año de 1921 en el lugar donde se emplazaba el muelle Rengifo (bodega del gobernador Ignacio Rengifo), le entregó a Buenaventura la importancia que hoy representa para la Nación y la Región, y fueron determinantes para que emergieran las condiciones sociales, políticas y económicas que caracterizan hoy el territorio. A partir de la construcción del primer muelle (1919 – 1921), se origina en el puerto un desarrollo exógeno, condicionando la terminación de obras de infraestructura para la actividad portuaria como fueron la construcción del puente del piñal (1930) y la construcción de la carretera Simón Bolívar (1926 – 1954), que unió a Buenaventura con Cali y el centro del país, convirtiéndose en el principal eje estructurante del crecimiento y desarrollo urbano de la ciudad, configurándose este al lado y lado de la vía en forma longitudinal. El crecimiento urbano y poblacional desde un inicio fue determinado por el desarrollo portuario, el puerto de Buenaventura se convirtió de manera natural en la capital del pacífico, condición que se

---

<sup>16</sup> Fuente: Informe Buenaventura Un Puerto Sin Comunidad, Centro Nacional de Memoria Histórica.

<sup>17</sup> Provincia de Buenaventura: conformada por los cantones de Buenaventura, Raposo, Micay, Itscuandé, Barbacoas y Tumaco.



determinó por el crecimiento poblacional debido a la alta demanda de mano de obra para las nuevas construcciones civiles y la creciente actividad portuaria; mano de obra que fue provista por migrantes del interior del pacifico (tumaqueños, barbacoanos, timbiquireños, micayceños y chocoanos) quienes habitaron la isla cerca del puerto.

Hoy Buenaventura es el centro económico y comercial del Pacífico, “Capital Natural”, constituyéndose en un centro de acopio, abastecimiento y distribución comercial, haciéndose despensa para el consumo local y el de toda la región costera. En ese sentido, numerosos pobladores de asentamientos ubicados a lo largo y ancho de las costas ribereñas y marítimas del área rural, así como de los municipios de los departamentos de Chocó, Cauca y Nariño, se desplazan hasta el puerto de Buenaventura para la compra y venta de alimentos, víveres, combustibles y otras mercancías e insumos que llegan de ciudades como Cali, Buga, Bogotá y Medellín<sup>18</sup>.

### **5.3.2 Contexto Territorial**

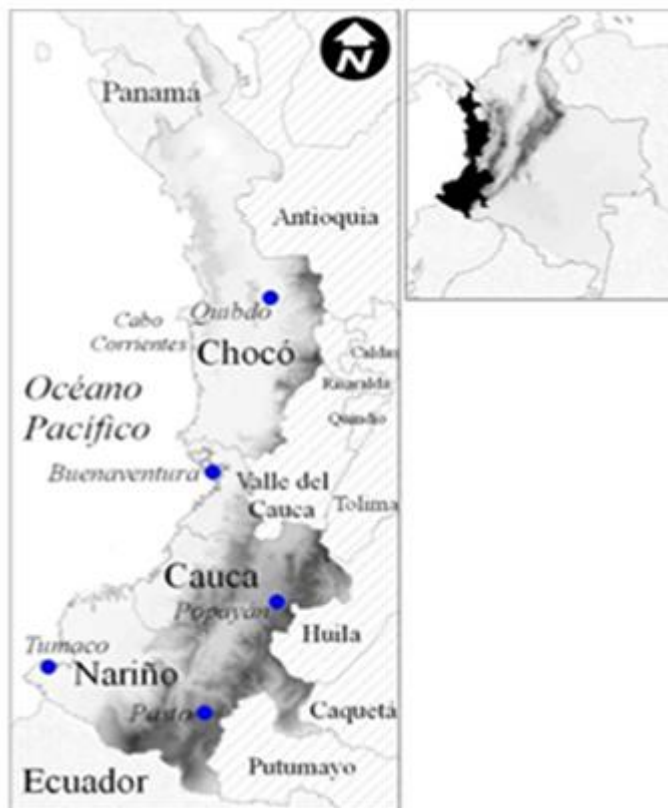
El Distrito Especial, Industrial, Portuario, Biodiverso y Eco Turístico de Buenaventura se localiza en la Costa Pacífica Colombiana, al occidente del departamento del Valle del Cauca, presenta una extensión territorial de 6.297 Km<sup>2</sup>, siendo el ente territorial de mayor extensión en el departamento (29,7% del área del departamento); el clima es predominantemente cálido y muy húmedo; presenta una temperatura promedio entre 25 a 27 grados centígrados a nivel del mar y entre 26 y 28 grados centígrados en los valles medios de los ríos; abarca todos los pisos térmicos desde el litoral hasta los inicios del páramo en la Cordillera Occidental; limita al oriente con los municipio de Jamundí, Cali, Dagua y Calima, al norte con el departamento del Chocó, al sur con el departamento del Cauca y al occidente con el Océano Pacífico.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> Proyecto caracterización de la explotación sexual comercial de NNA en seis municipios del Valle del Cauca, Mayo de 2011.

<sup>19</sup> Información tomada del diagnóstico general POT Buenaventura 2001

**Gráfico 5.** Mapa de localización del Distrito de Buenaventura.

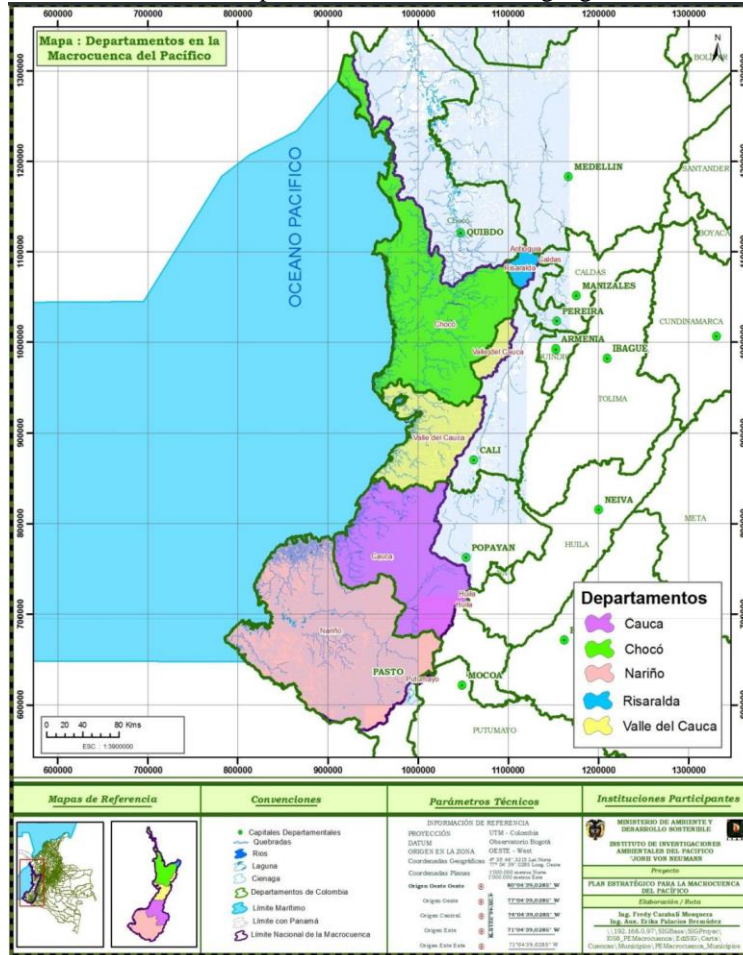


**Fuente:** Instituto Geográfico Agustín Codazzi, información cartográfica.

El Distrito de Buenaventura, como se muestra en los gráficos 5 y 6, hace parte de la región denominada Chocó biogeográfico<sup>20</sup>, caracterizada por tener una selva húmeda tropical de gran biodiversidad, alta pluviosidad siendo una de las mayores del planeta, rica en fuentes hídricas, recursos forestales y pesqueros; presenta una extensión de 50.000 km<sup>2</sup>, que va desde la división de aguas en la Cordillera Occidental hasta el Litoral, y desde la frontera con Panamá hasta los límites con Ecuador.

<sup>20</sup> Chocó biogeográfico: Constituye el 2% de la superficie del planeta, contiene aproximadamente el 10% de la biodiversidad del planeta. ( Claudia María Villa García; María Margarita Gaitán Uribe; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Colombia), 2006)

**Gráfico 6. Mapa localización Chocó Biogeográfico.**



**Fuente:** SIAC (Sistema de Información Ambiental de Colombia)

El crecimiento urbano y poblacional fue condicionado por la actividad portuaria, dividiendo el territorio en dos áreas: una zona insular donde se desarrollan las principales actividades económicas, comerciales y de servicios, siendo además esta zona el sitio principal de encuentro para el esparcimiento y recreación familiar de los habitantes (parque Néstor Urbano Tenorio, hoy en reconstrucción como Malecón Bahía de la Cruz) y una zona continental con uso mayormente residencial. La carretera Simón Bolívar se convirtió en el principal eje estructurante del crecimiento y desarrollo urbano, configurándose este al lado y lado de la vía en forma longitudinal (Findeter/Esteyco, 2014).

El acceso marítimo al puerto de Buenaventura se realiza a través de la bahía del mismo nombre, ubicada en la región Noroeste, en 3° 50' de latitud Norte y 77° 06' de longitud Oeste; la bahía presenta una longitud aproximada de 20 Km, con una extensión que varía entre 2,3 y 4,5 Km. El gráfico 7 muestra la bahía de Buenaventura que conduce a la isla Cascajal (zona insular), la cual es el espacio geográfico donde se adelantará el estudio de caso; la posición geográfica de la isla Cascajal corresponde con las coordenadas 3° 53' latitud Norte, 77° 05' longitud Oeste y está situada aproximadamente a 7 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.)<sup>21</sup> (Findeter/Esteyco, 2014).

**Gráfico 7.** Bahía de Buenaventura, acceso al puerto marítimo.



**Fuente:** Google Earth (2017).

<sup>21</sup> Documento de soporte técnico del Master Plan del Distrito de Buenaventura, Esteyco Sucursal Colombia.

### **5.3.2.1 División Político Administrativa**

Conforme con la antigua división política administrativa del territorio, en la zona insular (isla del cascajal) se localizan las comunas 1, 2, 3, 4 y parte de la comuna 5, estas comunas cuentan con una población aproximada de 71.246 habitantes (proyectada año 2015)<sup>22</sup> en un área total de 3,41 Km<sup>2</sup> (11,85% del área urbana del distrito) para una densidad de población en la isla de 20,9 Hab/Km<sup>2</sup>.

La división político administrativa del nuevo distrito fue determinada por el acuerdo No. 07 de abril 30 de 2014 en correspondencia con la ley de distritos 1617 de 2013, estableciéndose en el área urbana y suburbana dos localidades, localidad Isla de Cascajal y la localidad Continente (El Pailón). (Acuerdo 07 Concejo de Buenaventura, 2014).

En el área rural hasta la fecha no se han determinado las localidades que la conformaran, esta constitución quedo supeditada según el acuerdo 07 de 2014, a la consulta previa con las comunidades étnicas asentadas en estos territorios, u otro mecanismo de participación conforme con la constitución.

### **5.3.2.2 Dimensión Social**

#### **Pobreza, Desempleo y Desigualdad Social**

El Distrito de Buenaventura presenta índices de pobreza distantes a los del departamento y la nación, con lo cual se configura la desigualdad por la baja calidad de vida de la mayoría de su población. De acuerdo con el método NBI (Necesidades Básicas Insatisfechas)<sup>23</sup>, el 35,85% de la población de Buenaventura no satisface sus necesidades básicas, siendo este indicador superior al NBI del Departamento (15,68%) y superior al NBI de la Nación (27,78%)<sup>Error! Marcador no definido.</sup>. En la tabla 3 se muestra indicadores de

---

<sup>22</sup> Datos del anuario estadístico de Buenaventura 2012 – 2013, Cámara de Comercio de Buenaventura.

<sup>23</sup> El método NBI permite conocer la calidad de vida de una población en relación con los componentes básicos establecidos: salud, educación, vivienda, acceso a servicios públicos y dependencia económica.

miseria, se tiene que el 13,46% de la población del Distrito de Buenaventura vive en esta condición, tres veces mayor comparado con el índice de miseria del Departamento (3,49%) y superando un poco más la media Nacional (10,64%) (Cámara de Comercio de Buenaventura, 2015).

El Censo de 2005 soporta el estudio NBI presentado en la tabla 3, este indica que, de cada 100 personas encuestadas en el distrito, 36 no cubren sus necesidades básicas y 13 se encuentran en condición de miseria. Los datos anteriores indican que el Distrito de Buenaventura comparado con los 41 municipios restantes del Departamento del Valle presenta mayor condición de desigualdad social.

**Tabla 3.** Proporción NBI de la población según los componentes.

Localidad	Prop de Personas en NBI (%)	Prop de Personas en miseria	Componente vivienda	Componente Servicios	Componente Hacinamiento	Componente Inasistencia	Componente dependencia económica
TOTAL NACIONAL	27,78	10,64	10,41	7,36	11,11	3,56	11,33
VALLE DEL CAUCA	15,68	3,49	2,26	2,26	6,61	2,08	6,90
CALI	11,01	1,95	1,76	0,74	5,60	1,55	3,70
BUENAVENTURA	35,85	13,46	3,44	18,51	16,27	3,69	12,09
DAGUA	24,98	6,55	7,94	2,71	8,42	2,23	11,89

**Fuente:** Análisis Socio Económico de Buenaventura – Cámara de Comercio de Buenaventura 2015.

El análisis de los componentes reflejo, que de cada 100 viviendas visitadas, 19 viviendas con deficiencia en el acceso a los servicios públicos, 16 viviendas con hacinamiento crítico, 4 viviendas presentaban por lo menos un menor de edad sin vinculación formal al sistema educativo y en 12 de 100 viviendas hay en promedio más de tres personas por jefe de hogar que dependen económicamente de este. Se explica la pobreza por las cifras de desempleo en el Distrito, de acuerdo con la Cámara de Comercio el 46% de la población no cuenta con empleo, haciéndose la siguiente clasificación, el 22% es cesante con necesidad de empleo<sup>24</sup>.

<sup>24</sup> Fuente: Datos Censo 2005.

## **Población**

El distrito de Buenaventura cuenta con una población aproximada de 324.207 habitantes que corresponde al 7,9% de la población del departamento, de los cuales el 89,6% habita en la zona urbana y el 10,4% habita en la zona rural, con una proyección para el año 2017 de 415.770 habitantes. En cuanto a la composición étnica la población se reconoce mayormente como negros o afro descendientes (88,6%), otra parte menor como indígenas (0,8%.) y una parte sin reconocimiento étnico (10,6%). Con respecto al área de estudio la población aproximada es de 71.246 habitantes.<sup>24</sup>

### **5.3.2.3 Dimensión Cultural**

La principal riqueza del territorio la constituye su gente y su cultura, reconocida por su alegría, amabilidad y religiosidad, que se expresan en las cotidianidades y especialmente en la celebración de las fiestas patronales que inician el 14 de julio día de San Buenaventura (fecha de establecimiento del poblado) hasta el 20 de julio día de independencia, lapso de tiempo en el que se organizan y celebran las verbenas populares en diferentes barrios (La playita, 14 de julio, Independencia y Calimita). Posterior a las fiestas patronales, se celebran las ferias del puerto en el mes de agosto, en una semana de expresiones culturales, con interpretaciones de cantos, danzas e instrumentos por grupos folclóricos que provienen distintos municipios del Litoral Pacífico; igualmente se hizo tradición la presentación de artistas y bandas internacionales, especialmente del género salsero. Estas ferias generalmente se realizan en la calle principal del comercio de la ciudad (calle primera), donde se instalan casetas de madera y carpas para la presentación de artistas. Las ferias se caracterizan por la confluencia masiva de gente que disfruta las comidas y bebidas tradicionales y populares, y caminar a lo largo y ancho de la calle en una romería interminable (Fedesarrollo/SERAC, 2013).

La gente de Buenaventura es de gran tradición religiosa, practican principalmente el catolicismo y el protestantismo, esta última congregación aumentó con ocasión de la violencia generalizada en el puerto a partir del año 2000. Existe una gran devoción por la Virgen del Carmen, fiesta que se celebra el 16 de julio, con eventos tradicionales como la eucaristía, alborada, arrullos a la Virgen, balsadas en el mar y avistamiento de ballenas (Fedesarrollo/SERAC, 2013).

La celebración de las fiestas decembrinas es otra de las tradiciones culturales en la ciudad puerto, tiempo en el cual las familias pintan sus casas y adornan sus calles con accesorios navideños en la espera de la noche de navidad, donde las familias comparten una cena navideña y regalos, en una fiesta que se extiende hasta el otro día. El fin de año es otra ocasión especial donde los jóvenes y niños acostumbran a elaborar el muñeco de año viejo para pedir dinero a todo transeúnte que desprevenido pase por las calles del puerto. En la noche, los vecinos con ocasión del acostumbrado deseo de feliz año, se integran en una celebración y en un brindis que se da hasta la madrugada.

La tradición oral es otra expresión cultural muy fuerte y arraigada en la ciudad puerto, la narración en la Costa Pacífica es una herencia ancestral, y es la forma de interrelación y expresión mediante la cual se transmiten saberes ancestrales, se trasmite la cultura y se manifiesta la cotidianidad. Mediante la narración oral se conservan mitos, cuentos, historias y saberes ancestrales que establecen lazos de relación social de la comunidad entre sí y con su entorno natural.

En la zona rural, las comunidades negras han establecido su identidad cultural en una relación estrecha con el territorio, el cual han ocupado, construido y apropiado históricamente en una génesis que se establece en la época de la colonia, cuando el negro africano cimarrón introducido en América como esclavo, huyendo de esta condición se desplaza e interna en la selva, estableciéndose en lugares recónditos conformando palenques en las diferentes cuencas del Pacífico. Allí los negros desarrollaron sus prácticas de producción y normas de convivencia.



Para las comunidades negras los ríos son un elemento esencial y estructural de la organización y dinámica territorial; a lo largo de las cuencas de los ríos, las comunidades fueron conformando en forma lineal sus hábitats, poblados y caseríos, realizando sus prácticas tradicionales de producción especialmente las agrícolas, mineras, de caza y pesca.

Socialmente las comunidades rurales están conformadas por unidades domésticas matrifocales, caracterizada por tener a la mujer como centro de la unidad doméstica bajo la cual permanecen los hijos, en un acuerdo o alianza con el padre. Sin embargo, la autoridad social es ejercida por el hombre bajo la figura de padre. El ejercicio de derechos se da tanto por la línea paterna como materna (Fedesarrollo/SERAC, 2013)<sup>25</sup>.

#### **5.3.2.4 Dimensión Económica**

La cámara de comercio de Buenaventura reportó para el año 2015 un total de 6.996 empresas que atienden o desarrollan los diferentes sectores de la economía. El distrito inclina su mayor vocación económica y productiva hacia el sector terciario, con mayor incidencia de la actividad comercial con 3.257 empresas y seguido los servicios con 2.797 empresas; en segundo lugar de vocación económica se encuentra el sector secundario o industrial con 820 empresas; y en último lugar se tiene como vocación economía el sector primario con 122 empresas (Fuente: Cámara de Comercio de Buenaventura, 2015)<sup>26</sup>. En la tabla 4 se detallan los sectores de la economía establecidos en el distrito, la cantidad de empresas y los activos que poseen.

---

<sup>25</sup> García H, Ramírez C, Ramírez D, 2013. Hacia un Desarrollo integral de la ciudad de Buenaventura y su área de influencia. Fedesarrollo-SERAC.

<sup>26</sup> Análisis Socioeconómico de Buenaventura. Cámara de Comercio de Buenaventura, 2015.

**Tabla 4.** Vocación económica del Distrito de Buenaventura, distribución de empresas y activos líquidos.

Sector Económico	No. Empresas	Activos Líquidos
Sector Primario	122	47.465.534.961
Sector Secundario o Industrial	820	319.762.855.453
Sector Terciario - Comercio	3.257	248.603.799.421
Sector Terciario - Servicios	2.797	2.885.086.345.861
<b>Total general</b>	<b>6996</b>	<b>3.500.918.535.695</b>

**Fuente:** Cámara de Comercio de Buenaventura. Análisis socioeconómico de Buenaventura, 2015.

Una de las actividades que soporta e integra la economía en Buenaventura es la actividad portuaria, debido a que el territorio cuenta con el puerto más importante del país para el comercio exterior, condición que se ha consolidado con el desarrollo de infraestructura portuaria alterna (Terminal de Contenedores de Buenaventura S.A., Sociedad Puerto Industrial Agua Dulce S.A., Sociedad Portuaria de Cementeras Asociadas S.A., Grupo Portuario S.A., entre otros.) que han complementado las operaciones y logística portuaria en el puerto. Del movimiento de carga a nivel nacional reportado por la Superintendencia de Puertos y Transportes para el año 2014, el puerto de Buenaventura movilizó el 35% de la carga de importación, el 3% de la carga de exportación y el 95% de las operaciones de transbordo<sup>27</sup>.

Otras actividades que se desarrollan en el territorio y aportan a la economía local son el turismo y el comercio, el turismo soportado por la riqueza cultural, la exquisita gastronomía tropical y la biodiversidad ambiental. Los principales atractivos turísticos en Buenaventura son el avistamiento de ballenas, las reservas naturales en los ríos y las playas en el mar.

En cuanto al comercio se destaca que la principal actividad económica en la ciudad puerto, liderando este sector principalmente las empresas dedicadas al comercio al por mayor y al por menor (alimentos, bebidas y tabaco) y la reparación de automotores. En este sector se caracteriza la informalidad por un gran número de vendedores ambulantes y cacharrereros (Ministerio de Trabajo, 2012).

<sup>27</sup> Información tomada del diagnóstico general POT Buenaventura 2001.

En el sector primario, las principales actividades que se realizan en el distrito de Buenaventura son la actividad pesquera, el aprovechamiento forestal, la minería y en una menor escala la actividad agropecuaria.

En cuanto a la actividad pesquera, el pacífico colombiano ha liderado la actividad en el país, el 93% de la pesca del país se realiza en aguas del pacífico, teniendo a Buenaventura como el principal centro pesquero por ser la capital natural y centro económico del pacífico, donde convergen tanto pescadores artesanales como industriales para el acopio, comercialización y distribución. La pesca artesanal tiene un vínculo cultural y social fuerte, ya que es practicada especialmente por los habitantes de las zonas urbanas de baja mar y en zonas rurales con fines de subsistencia, según informe del Ministerio del Trabajo (2012) y testimonio de representantes de asociación de pescadores del barrio La Playita, el pacífico cuenta con aproximadamente 10.000 pescadores artesanales y 3.800 embarcaciones (Cámara de Comercio de Buenaventura, 2015).

La pesca industrial en el pacífico y en Buenaventura tuvo un auge en los años 50 con la captura de especies como el camarón en aguas poco profundas; a partir de los años 80's el sector entro en crisis por varios factores: la sobreexplotación de recursos, la influencia del narcotráfico en la industria local, el incremento del precio del combustible y otros insumos, la ausencia de políticas nacionales y locales para la competitividad del sector y los efectos del cambio climático sumado a las condiciones naturales de corrientes oceánicas (Humbolt) que desfavorecen la presencia de nutrientes en aguas profundas del pacífico colombiano en comparación con Perú, Ecuador y Chile. Si bien el pacífico colombiano registra la mayor producción pesquera industrial en el país, presenta una gran desventaja por la ausencia de una infraestructura adecuada para el acopio, procesamiento y posterior distribución y comercialización, esta condición ha obligado a que gran parte de la producción pesquera sea trasladada al caribe colocando al pacífico en desventaja para el impulso del desarrollo económico y social (Cámara de Comercio de Buenaventura, 2015).

La actividad minera se concentra especialmente en la explotación de oro, manganeso y material de río para la construcción, la Cámara de Comercio de Buenaventura (2.015) registra 32 empresas formales dedicadas a la minería. La minería se realiza en mayor proporción por métodos de extracción artesanal especialmente por las comunidades negras asentadas en las zonas productoras como son los ríos Dagua, Calima, Agua Clara y Raposo. Una problemática alrededor de la actividad minera es la ilegalidad, es decir, sin licencias de explotación y control gubernamental, liderada por grupos armados.

El aprovechamiento de los recursos del bosque es otra actividad del sector primario que aporta a la economía de Buenaventura, en este sector el pacífico colombiano es el primer productor de madera en el país, convirtiendo a Buenaventura igualmente en el primer centro de acopio, distribución y comercialización de madera, el 70% de la madera aserrada y la materia prima en la industria del papel proviene del pacífico. De acuerdo con el anuario estadístico de la cámara de comercio 2012-2013, Buenaventura no cuenta con un inventario del potencial maderero susceptible de aprovechamiento, en este periodo la corporación autónoma regional del Valle del cauca CVC no otorgó salvoconducto para la movilización de madera ya que no existieron permisos para el aprovechamiento, sin embargo Buenaventura removilizó 290.834 m<sup>3</sup> de madera en el 2013 cifra superior a la cantidad de madera con permiso otorgado por las corporaciones autónomas regionales del Cauca, Nariño y Chocó para la movilización (Cámara de Comercio de Buenaventura, 2105).

Al igual que la actividad minera, los recursos del bosque también son permeados por la ilegalidad, especialmente el narcotráfico que demanda la tala del bosque para los cultivos ilegales, desplazando mano de obra y ocasionando un deterioro ambiental; la CVC reportó el decomiso de 7.053,9 m<sup>3</sup> de madera ilegal, (2.013).

En cuanto a la actividad agrícola (Tabla No. 5) esta se relaciona con la calidad y la vocación de los suelos, aspectos en los cuales el distrito de Buenaventura presenta desventaja, teniendo que el 97% de los suelos con vocación agrícola se clasifican de baja o

muy baja fertilidad. Teniendo prácticas culturales ancestrales de policultivos para garantizar la seguridad alimentaria, condicionada por la ausencia de apoyo gubernamental local y nacional, las dificultades en el acceso y el transporte de productos por el mal estado de las vías, la baja extensión de los predios rurales (77,6 % de los predios miden entre 1 y 5 hectáreas) que limitan la producción a gran escala. Los principales productos agrícolas que se producen en Buenaventura de forma permanente son el chontaduro con más del 60% de la producción agrícola del territorio, el borojó y el bananito; también se produce la papa china, el banano, cacao, plátano, coco y caña miel.

**Tabla 5.** Producción agrícola de Buenaventura 2011.

PRODUCTO	SUPERFICIE		PRODUCCIÓN	
	Ha	%	Ton	%
Chontaduro	3.476	57,30%	48.664	64,90%
Borojó	811	13,40%	9.732	13,00%
Bananito	466	7,70%	6.058	8,10%
Coco	321	5,30%	3.852	5,10%
Papa china	320	5,30%	2.560	3,40%
Caña panelera	246	4,10%	861	1,10%
Plátano	142	2,30%	994	1,30%
Banano	127	2,10%	1.651	2,20%
Maíz	90	1,50%	136	0,20%
Yuca	30	0,50%	210	0,30%
Cimarrón	18	0,30%	120	0,20%
Guayaba	11	0,20%	143	0,20%
Cacao	9	0,10%	5	0%
<b>TOTAL</b>	<b>6.067</b>	<b>100%</b>	<b>74.986</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Ministerio de Agricultura. Sistema de Estadísticas Agropecuarias.

En cuanto a la producción pecuaria, esta es muy baja de acuerdo con el análisis económico de la cámara de comercio del año 2015, en el cual se registró la existencia de 543 bovinos, 99 porcinos, 31.000 aves de engorde y 10.000 aves de postura.

### 5.3.2.5 Dimensión Ambiental

Con respecto a la dimensión natural, el distrito de Buenaventura hace parte de la región denominada Chocó biogeográfico, la cual constituye el 2% de la superficie del planeta

(50.000 Km<sup>2</sup>) y contiene el 10% de la biodiversidad,<sup>20</sup> se caracterizada por poseer una selva húmeda tropical con alta biodiversidad, abundantes recursos hídricos y alta pluviosidad (POT Buenaventura, 2001).

En cuanto a recursos hídricos, el distrito de Buenaventura dispone de una riqueza ambiental representada en once cuencas hidrográficas que drenan hacia la Cuenca del Pacífico: Bahía de Buenaventura, Río San Juan, Bahía Málaga, Río Calima, Río Dagua, Río Anchicayá, Río Raposo, Río Mayorquín, Río Cajambre, Río Yurumanguí y Río Naya. En la tabla 6 se detallan las cuencas hidrográficas y el área tributaria que las conforman.

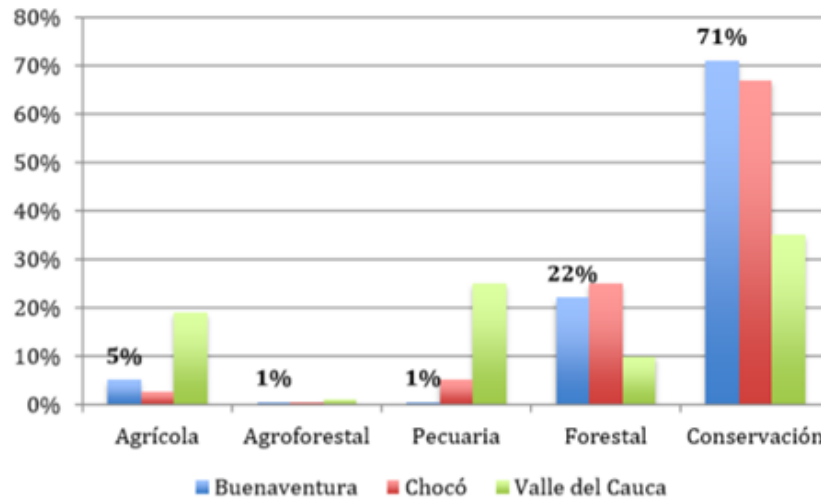
**Tabla 6.** Cuencas hidrográficas y sus áreas tributarias.

<b>CUENCA</b>	<b>AREA</b>	<b>(%)</b>
Río San Juan	35.485,81	5,78
Bahía Buenaventura	34.381,38	5,78
Bahía Málaga	37.055,08	5,60
Río Calima	54.386,40	8,86
Río Dagua	29.997,19	4,89
Río Anchicayá	97.197,52	15,84
Río Raposo	46.215,84	7,53
Río Mayorquín	16.921,46	2,76
Río Cajambre	128.794,33	20,98
Río Yurumanguí	67.980,83	11,08
Río Naya	65,371,56	10,65

**Fuente:** Diagnóstico general POT Buenaventura 2001. (Otma, 1.996)

En cuanto al suelo y sus usos, el distrito de Buenaventura presenta desventaja para el uso agroindustrial, ya que el principal potencial de los suelos es para el uso de conservación y aprovechamiento forestal, teniéndose las siguientes cifras: el 72% de suelo presenta uso de conservación, el 22% se establece para uso de protección y el 6% para uso agropecuario. La actividad agroforestal es de muy baja escala (Fedesarollo/SERAC, 2013). En el gráfico 8 se ilustra comparativamente entre las regiones de Chocó, Valle del Cauca y Buenaventura, el uso potencial del suelo según su vocación.

**Gráfico 8.** Distribución de Usos de Suelo.



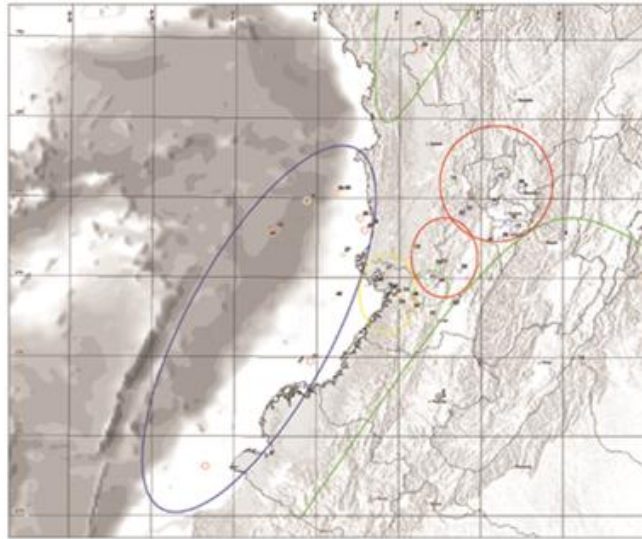
**Fuente:** Documento Hacia un Desarrollo integral de la ciudad de Buenaventura y su área de influencia. Fedesarrollo-SERAC, 2013.

Con respecto a su geología, el distrito de Buenaventura se ha localizado en zona de amenaza sísmica alta, especialmente por su proximidad a la zona Benioff-Wadati punto de convergencia de las placas tectónicas Nazca y Suramericana, la cual se ubica a unos 150 Km de la costa y entre unos 40 a 100 Km de profundidad, siendo la principal fuente sísmica de la región<sup>28</sup>. La falla Buenaventura está ubicada a lo largo de la bahía y alcanza el acceso al estero Gamboa, esta falla es responsable de las anomalías geomórficas que se presentan en la zona y ha ocasionado que el bloque sur de la bahía se desplace hacia el Noreste y el Norte hacia el Sureste.

Otras fallas que presentan influencia en el territorio son: Calima, el Ceibito, Málaga, la Sierpe, Naya – Micay que bordea la zona del litoral y junto con la falla Buenaventura parece ser responsable del hundimiento del bloque sur de la bahía de Buenaventura y el oeste de la costa Pacífica; y la falla Pichidó, esta presenta una dirección regional 60° noreste, con un bloque norte que sube con relación al bloque sur, esta falla atraviesa la península de Aguadulce ubicada al norte de la isla Cascajal y que se prolonga a lo largo del estero Pichidó (POT Buenaventura, 2001).

<sup>28</sup> Evaluación básica e investigación geológica, sísmológica y red acelerográfica como insumo para la microzonificación sísmica del área urbana y de expansión de Buenaventura, convenio interinstitucional No. 148 CVC-COORPORACIÓN OSSO, (2006).

**Gráfico 9.** Localización de las principales fallas o fuentes sísmicas en el Distrito de Buenaventura.



**Fuente:** Documento informe convenio interinstitucional No.148 CVC-COORPORACIÓN OSSO, (2006).

El gráfico 9 muestra las principales fuentes sísmicas para el distrito de Buenaventura. Resaltado en ovalo azul se muestra la zona de subducción; en el ovalo rojo se muestra la zona de Wadati-Benioff; en el ovalo verde se muestran las fuentes superficiales lejanas a la ciudad, y resaltado en el ovalo amarillo se muestra las fuentes superficiales cercanas.

En el área continental del distrito se localizan las fallas de Cisneros, Bombas y San Cipriano, estas últimas a unos 15 y 20 Km al este de la ciudad respectivamente, con magnitudes de momento máximas probables de 6,7 y periodos de retorno entre 500 y 7.000 años, y tasas de movimiento de moderada a media-alta entre 1.0 y 5.0 mm/año. A Estas fallas se les asocia la actividad sísmica durante los monitoreos realizados por la Red Sismológica de Occidente (RedSW) en el desarrollo del convenio CVC-CORPORACION OSSO, (2006)<sup>29</sup>.

En cuanto a las formaciones geológicas costeras, en el distrito de Buenaventura se identifican cuatro formaciones: formación Cisneros (Kc), caracterizado por un complejo de

---

<sup>29</sup> Documento informe evaluación básica e investigación geológica, sismológica y red acelerográfica como insumo para la microzonificación sísmica del área urbana y de expansión de Buenaventura, convenio interinstitucional No. 148 CVC-COORPORACIÓN OSSO, (2006).



rocas metamórficas de bajo grado relacionado con el intenso fracturamiento; formación Mayorquín (Tpm), caracterizado por contener un material estratificado con buen grado de compacidad (rocas de edad terciario); formación Raposos (Tpr), caracterizado por contener material estratificado con areniscas, lodolitas, restos de plantas y rastros de material carbonosos; y Depósitos Cuaternarios (Qm), caracterizados por contener depósitos no consolidados en áreas de manglares (lodos y arcillas muy blandas). En Buenaventura existen tres tipos de depósitos cuaternarios, depósitos de origen marino, playas y mareas (QHa) conformados por arenas Finas y fragmentos de conchas con poco contenido de materia orgánica, localizados a lo largo de la línea costera; depósitos de manglares (Qm) conformados por lodos y abundante material orgánico proveniente de bosque de manglares; y depósitos de terrazas (Qt) conformados por cuerpos lenticulares de conglomerados interdigitados, con arenas hacia la base y arenas limosas hacia el techo, estos depósitos son formados por la acción de las precipitación y la posterior erosión de los ríos. La geología de la Bahía de Buenaventura está relacionada con el levantamiento de la cordillera Occidental, orógeno conformado por rocas sedimentarias y rocas volcánicas del terciario (POT Buenaventura, 2001).

## **Ecosistemas y Biodiversidad**

Con respecto a la biodiversidad Buenaventura al pertenecer a la Región Pacífico, presenta importantes ecosistemas caracterizados por su alta biodiversidad y gran fragilidad. Entre estos los sistemas destacados se encuentra la selva húmeda tropical que constituye el 96% del territorio, y los ecosistemas de las zonas costeras como son: los acantilados, manglares, playas rocosas, arenosas y lodosas, además de la zona infralitoral que representa para la región, la nación y el planeta un patrimonio natural de gran valor ambiental y cultural<sup>30</sup>.

Buenaventura por su ubicación en la región denominada “chocó biogeográfico”, presenta un alto índice de endemismo (especies que solo se encuentran en este hábitat), uno

---

<sup>30</sup> Información tomada del diagnóstico general POT Buenaventura 2001.

de los aspectos más importantes de la biodiversidad. Algunas de las especies endémicas pertenecen a la clase crustácea, son los cangrejos de agua dulce restringidos ecológicamente, los cuales se originaron en el medio marino y ocupan hoy aguas limnéticas.

Estudios adelantados por la CVC sobre la biota en Buenaventura, han identificado seis endemismos en el área del género *Hypolobocera*, estas especies son: *Hypolobocera buenaventurensis*, *H. cajambrensis*, *H. malagueña*, *H. meinei*, *H. mutisis* y *H. nayensis*. Otros endemismos son *Cleantoides vonprahli*, *Synalpheus arostris* y *Uca intermedia* para un total de nueve endemismos en el grupo de los crustáceos.

En la tabla 7 se presentan los resultados de las investigaciones realizadas por el centro de datos para la conservación de la CVC, sobre la biota de Buenaventura. Entre las especies de flora se destacan seis ecosistemas de bosques: bosque manglar, bosque guandal, bosque de terrazas planas, bosque de terrazas disectadas, bosque de colinas y bosque de laderas o montañas, que contienen unas 127 especies forestales, estimándose unas 623.072 hectáreas de bosque, los cuales se estima contienen más de 500 árboles por hectárea<sup>31</sup>.

**Tabla 7.** Número de especies endémicas reportadas en algunas cuencas de Buenaventura.

LOCALIDAD O CUENCA	MULTINACIONAL	NACIONAL	SUBNACIONAL
PACIFICO*	382	85	73
Río Anchicayá	138	28	26
Río Escalere- San Cipriano	8	-	-
Río Raposo	2	-	-
Río San Juan	12	4	-

Fuente: CVC, 1998. Diagnóstico general POT Buenaventura 2001. Nota: \*Pacífico incluye el endemismo presente en todas las cuencas del municipio de Buenaventura que drenan al Pacífico (Anchicayá, San Juan, Escalere, Raposo y Calima, y registros que aún no han sido ubicados en una cuenca).

En cuanto a la fauna, existe en el territorio una gran diversidad de especies acuáticas y terrestres, que son fuente de subsistencia para las comunidades y de aprovechamiento

<sup>31</sup> Otma, 1996. Estudio de manglares de la CVC. Diagnóstico general POT Buenaventura 2001.

industrial y comercial. Entre las especies de fauna acuáticas se destacan por su nombre común: peces (Tollo, Lisa, Vieja, Sierra, Raya, Alguacil, Canchimalo, Pago Rojo, entre otros.), moluscos (Piangua, Calamar, Ostia, entre otros.) y crustáceos (camarón, cangrejo, jaiba). En cuanto a la fauna terrestre se destacan especies por su nombre común: reptiles (culebra, tortuga, iguana, entre otros.), aves (Chorola, Garza, Gaván, Pato, Chorlito, Gaviota, Paloma, Loro, Martín Pescador, Golondrina, Chango, entre otros.) y mamíferos (Chucha, Chimbilaco, Oso Hormiguero, Ratón, Comadreja, Hurón, Tigre, Tigrillo, Venado, Tatabro, entre otros.)<sup>32</sup>

## 5.4 MARCO TEÓRICO

La presente investigación en un estudio de caso, propone indagar frente a la amenaza sísmica, los factores que determinan la vulnerabilidad física de las edificaciones asentadas en la zona insular del distrito de Buenaventura. En esta indagación, se establecerán conceptos teóricos sobre desarrollo, planificación, riesgo y vulnerabilidad, los cuales deberán estar enmarcados en el plano de la planificación y el desarrollo territorial.

Esta correlación será observada en una discusión teórico conceptual, a partir de la cual entregará sustento epistemológico al plantear la vulnerabilidad y la gestión del riesgo de desastre en términos de la planificación territorial, como elementos determinantes del desarrollo local sostenible en un espacio y en un territorio.

### 5.4.1 Espacio y Territorio

La geografía física definió inicialmente el espacio como un elemento físico natural (geomorfología, relieve, clima, suelo, vegetación, etc.). Al respecto Von Humboldt (1845), define la geografía como: “...*ciencia que busca las conexiones y relaciones entre los fenómenos que por fuerza que los anima se expresan en la superficie terrestre...*”<sup>33</sup>.

---

<sup>32</sup> Información tomada del diagnóstico general POT Buenaventura 2001.

<sup>33</sup> Espacio y Territorio en el análisis geográfico. Vargas Ulate, Gilbert, 2012. (Ulate, 2012)

En este sentido, se observó el devenir del ser humano y la sociedad en función de las manifestaciones de la naturaleza. Al respecto Ratzel (1914), expresó: “...*si la humanidad constituye un todo, por más que este sea múltiple en sus manifestaciones, esas múltiples manifestaciones y situaciones evolutivas deben explicarse en función de las circunstancias geográficas exteriores...*”<sup>33</sup>

Sin embargo, contrario a lo expresado por Ratzel, el espacio físico geográfico se transforma en territorio, y es la misma sociedad que le da significado cuando lo vive, lo construye y lo transforma. El espacio geográfico puede observarse como el resultado de una relación entre los seres humanos y el entorno natural, donde el ser humano adquiere libertad y determinación sobre el medio natural para transformarlo y adaptarse a él. Se confirma lo anterior en la definición conceptual que realiza Vidal de la Blanche (1922), sobre el concepto de género de vida, definiéndolo como: “...*conjunto de características de un grupo social, relacionadas funcionalmente y representadas por las tradiciones y costumbres que expresan la forma en que el grupo se adapta a las condiciones del medio geográfico...*”<sup>33</sup>

El espacio geográfico es una estructura, un sistema, y un tejido de localizaciones; tiene una estructura por la organización de las localizaciones, un sistema por la relación de las localizaciones, y está dotado de propiedades cambiantes en el tiempo, según la escala de estudio y la percepción. (Mazurek, 2016).

En este sentido Hubert Mazurek (2006: 13), complementa expresando que: “...*El espacio geográfico es, entonces, una porción concreta de la superficie terrestre que puede ser considerada, a cualquier escala, en su conjunto, en cada uno de sus lugares, en sus relaciones internas y en sus relaciones externas con los demás espacios...*”<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup> Espacio y territorio Instrumentos metodológicos de investigación social. Mazurek, Hubert, 2006.

A diferencia del espacio, el territorio da vida a un grupo social, son los actores sociales que construyen el territorio: “...no puede existir comportamiento social sin territorio y, en consecuencia, no puede existir un grupo social sin territorio...” (Mazurek, 2006).

Hasta los años 70 el término *territorio* fue utilizado con una concepción jurídica (límites, control territorial con fronteras y sistemas de dominación). Luego fue adaptado y usado el término *territorialidad* por los etólogos en la connotación de un comportamiento individual y colectivo como sistema de defensa de los miembros de una misma especie (Manuel Soler Cruz o de Carranza, 1994). Posteriormente el término fue usado por las disciplinas de las ciencias sociales, principalmente la antropología, la psicología y la sociología<sup>35</sup>.

Mazurek, (2006:45), expresa que la definición más aceptada la introduce Maryvonne Le Berre: “*El territorio se define como la porción de la superficie terrestre apropiada por un grupo social con el objetivo de asegurar su reproducción y la satisfacción de sus necesidades vitales*”. (Bailly, 1995: 606).

El territorio es una construcción social, resultado de un proceso de interacción entre los seres humanos y el espacio físico o medio natural, donde la geografía del entorno es transformada y adaptada en hábitats que satisfacen las demandas de una sociedad, configurándose una estructura funcional, un sistema de relaciones y un ordenamiento.

Al respecto Moine, (2007), conceptúa: “... *Los ordenamientos territoriales resultan de la semiotización de un espacio progresivamente traducido y transformado en territorio; en otras palabras el estudio de los signos, estructuras y la relación entre la sociedad y el espacio terrestre producen el territorio...*”<sup>33</sup>

---

<sup>35</sup> Mazurek H., 2006, Espacio y territorio Instrumentos Metodológicos de Investigación Social. Fundación PIEB editores, La Paz.

Al hablar de territorio como un espacio transformado, que adquiere un significado por la impronta humana, y para su comprensión deberá ser observada desde la multiplicidad de expresiones que le sustenta. Al respecto García (1973:36) expresa: "*...el territorio recorre un camino que le conduce desde la objetividad casi fotográfica de un paisaje humano hasta las complicadas estructuras mentales y significativas que le sustenta y le hacen humano; pasa del mundo de las cosas al de los objetos y rebelde al objetivo de las cámaras y la cartografía, se recluye en el intrincado "mapa" del lenguaje y de los símbolos...*"

Según Sanchiz (2009) la transformación del territorio expresada anteriormente, es el resultado de las sinergias territorio-sociedad, en una perspectiva sistémica de relaciones que se da en dos direcciones delineadas en el tiempo, donde la sociedad transforma el territorio y el territorio transforma la sociedad. "*...Entender las sinergias o relaciones a través de la historia es entender los procesos del presente y es una herramienta para planificar el futuro...*"<sup>36</sup> (Sanchiz, 2009, p 157).

De acuerdo con lo expresado por Sanchiz (2009), la perspectiva sistémica denota la complejidad del territorio para su comprensión, donde las sinergias que construyen el territorio y la sociedad en el tiempo, representan los flujos de entrada y salida del sistema (natural, económico, social, cultural, político e institucional)<sup>36</sup>.

Se concluye que el territorio surge de un proceso social complejo en un sistema funcional en la que se entrelazan factores sociales, económicos, ambientales, culturales y políticos; por lo tanto, para su comprensión deberá ser observado como un sistema de relaciones en el factor tiempo.

---

<sup>36</sup> Sanchiz, P. 2009, Vulnerabilidad Territorial: Hacia una definición desde el contexto de la cooperación internacional.

Al respecto Soto Uribe (2006), define territorio como: “...*El territorio entendido como una construcción social donde interactúan factores sociales, económicos, históricos, culturales, ambientales y espaciales, entre otros....*”<sup>37</sup>

## **5.4.2 Teorías del Desarrollo Territorial**

En la construcción del marco teórico conceptual del presente estudio, ha sido necesario plantear una base epistemológica sobre el concepto de territorio, de tal manera que se puedan asociar los conceptos de desarrollo y territorio en el marco de la gestión del riesgo de desastre. En esta orientación conceptual del desarrollo, se sitúa al ser humano como el sujeto y fin de ese desarrollo, para el cual es necesario considerar la integralidad del territorio con cada una de sus dimensiones, que deberán ser observadas en el distrito de Buenaventura como área de estudio.

### **5.4.2.1 Desarrollo Económico**

La orientación epistemológica del desarrollo fue sembrada con el economicismo y el tecnicismo a partir de la promulgación de la Carta del Atlántico (1941) y posteriormente en la carta de 1945 por las naciones Unidas, con propósitos de *Desarrollo Económico y Social* en el periodo de la posguerra. En la Carta de la Naciones Unidas (1945), se expresa: “Nosotros los pueblos de las Naciones Unidas resueltos”: “...*a promover el progreso social y a elevar el nivel de vida dentro de un concepto más amplio de la libertad...*”, “...*a emplear un mecanismo internacional para promover el progreso económico y social de todas los pueblos...*”, “...*Realizar la cooperación internacional en la solución de problemas internacionales de carácter económico, social, cultural o humanitario, y en el desarrollo y estímulo del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales de todos, sin hacer distinción por motivos de raza, sexo, idioma o religión...*”

---

<sup>37</sup> Soto U., 2006, La identidad cultural y el desarrollo territorial rural, una aproximación desde Colombia.

Con respecto a la orientación conceptual establecida por la Naciones Unidas, José Medina (1963), presenta el concepto de desarrollo económico: “...*El desarrollo económico es un proceso continuado cuyo mecanismo esencial consiste en la aplicación reiterada del excedente en nuevas inversiones, y que tiene, como resultado la expansión asimismo incesante de la unidad productiva de que se trate. Esta unidad puede ser desde luego una sociedad entera...*”<sup>38</sup>

Sobre el accionar concertado de las Naciones Unidas orientado al economicismo y al tecnicismo, Osvaldo Sunkel y Pedro Paz (1970:21), expresan: “...*La atención prestada a los problemas del desarrollo económico y la industrialización en las áreas menos desarrolladas del mundo fue convirtiéndose, en virtud de una serie de factores, en la preocupación central de las Naciones Unidas en los años siguientes...*”<sup>39</sup>.

América Latina fue un escenario propicio para la implementación de la política económica internacional de las Naciones Unidas a través de sus comisiones económicas regionales, como la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y el Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social (ILPES), las cuales actuaron con la impronta conceptual economicista de las Naciones Unidas.

Al respecto, Osvaldo Sunkel y Pedro Paz (1970:21), señalan con relación a las discusiones previas a la creación de la CEPAL: “...*en efecto, que se había prestado insuficiente atención a la necesidad de acción internacional en la esfera del desarrollo económico, y que existía una tendencia a ver los problemas de los países subdesarrollados desde el ángulo de los países altamente desarrollados de Europa y América; además, se subrayó que el problema fundamental de los países de América Latina era su necesidad de lograr una tasa acelerada de recuperación de los efectos de la guerra, de desarrollo económico y de industrialización...*”<sup>39</sup>

---

<sup>38</sup> Medina J., 1963, Consideraciones sociológicas sobre el desarrollo económico en América Latina. CEPAL, Argentina.

<sup>39</sup> Sunkel O., 1970, El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo. Siglo XXI Editores S.A., México.



Existe un principio que habla de la acción y la reacción, donde la acción conlleva a una pérdida de energía por el esfuerzo desarrollado, este principio fue ignorado por los tecnoburócratas de las Naciones Unidas, que concibieron un progreso lineal, indefinido, sin variantes, en función de lo artificial (maquinas, industrias, tecnologías y economía). A este progreso se le denominó "*desarrollo económico*" siendo el crecimiento industrial el determinante para el desarrollo humano (cosificar-reificar), *imponiéndose como base ideológica* permeando la conciencia y la razón de la humanidad "PROGRESIÓN" (Edgar Morin, 2011).<sup>40</sup>

Los efectos de la nueva economía internacional emergen con sus múltiples causalidades como subproductos del desarrollo impuesto a los países considerados retrasados o subdesarrollados: el subdesarrollo. Al respecto Edgar Morin (2011: 35) señala: "*...el subdesarrollo no es solo una herencia del retraso, es también el producto de la implantación forzada del modelo de desarrollo occidental...*"<sup>40</sup>.

Ante esta orientación conceptual, la tarea ha sido purgar del economicismo y tecnicismo el concepto de desarrollo, siendo una tarea compleja debido a que el concepto desarrollo tiene relacionado múltiples nociones (riqueza, progreso, crecimiento, industrialización etc.), las cuales se asocian con un contexto territorial y en una temporalidad.

#### **5.4.2.2 Desarrollo Local**

Con relación a la tarea compleja de separar el economicismo del desarrollo, José Medina (1963:3) argumenta: "*La categoría de "inversiones humanas" ha permitido la tecnificación del problema y la posibilidad de insertarlo en los cuadros de la programación o planeación*", "*...su mayor logro ha consistido en vigorizar la convicción de que el desarrollo económico es un proceso social total...*"<sup>38</sup>

---

<sup>40</sup> Morin E., 2011, ¿Hacia dónde va el mundo?, L Herne editores. Madrid, España

En este sentido Celso Furtado (1982:149), controvierte la noción economicista del desarrollo, señalando: “...*el desarrollo es un proceso social y cultural y sólo secundariamente económico...*”<sup>41</sup>.

Complementado esta noción de desarrollo, Celso Furtado expresa: “...*Sin embargo la experiencia ha demostrado ampliamente que el verdadero desarrollo es principalmente un proceso de activación y canalización de fuerzas sociales, de avance en la capacidad asociativa, de ejercicio de la iniciativa y de la inventiva. Por lo tanto, se trata de un proceso social y cultural, y sólo secundariamente económico. Se produce el desarrollo cuando en la sociedad se manifiesta una energía, capaz de canalizar, de forma convergente, fuerzas que estaban latentes o dispersas...*”<sup>42</sup>

Las diferencias conceptuales planteadas asociadas al concepto de desarrollo, establecen una separación de la noción con carácter económico y se aborda el desarrollo con una orientación social, entregándole una connotación de integralidad, donde se observa la complejidad del territorio y sus actores, en sus dinámicas colectivas e individuales, relaciones y procesos.

Al respecto de la complejidad, Fabio Giraldo (1995), expresó: “...*El pensamiento complejo, por el contrario, considera a la sociedad como un proceso en continuo movimiento, logrando de esta forma iluminar aspectos no enfatizados por el modo de pensar fragmentario; pretende articular lo físico con lo biológico y ambos con lo antropológico social...*”<sup>43</sup> (Giraldo, 1995, p. 297-313).

Con respecto al pensamiento complejo para el análisis de una sociedad, Eschenhagen (2007) cita a Manuel Navarrete, señalando elementos importantes que se deben considerar: el contexto histórico, el poder y el conocimiento, la relación observador-observado, el

---

<sup>41</sup> Furtado C., 1982, A Nova dependencia, Paz e terra. Brasil

<sup>42</sup> Boisier S., 2010, Decodificando el desarrollo del siglo XXI, España.

<sup>43</sup> Giraldo F., 1995, Paradigmas teóricos y modelos de desarrollo: la complejidad y la Política Urbana"; en Paradigmas teóricos y modelos de desarrollo en América Latina.

aspecto conciencia y evitar el reduccionismo. “...*los sistemas sociales son producto de relaciones de hechos naturales o físicos, considerando que también son el resultado de relaciones simbólicas...*” (Eschenhagen, 2007, p. 88).

En este mismo sentido, Eschenhagen (2007) cita a Edgar Morin, señalando los aspectos del pensamiento complejo que conllevan a un entendimiento diferente del mundo, como son: la irreductibilidad del azar, las innumerables interacciones e inter-retroacciones que presentan los fenómenos biológicos y sociales, la relación complementaria que se puede observar entre orden, desorden y organización, repensando la idea de universalidad, la singularidad, la localidad y la temporalidad.

Según Eschenhagen (2007), Morin considera tres aspectos para pensar la ciencia y el conocimiento en término de la complejidad, uno la complejidad organizacional y la organización recursiva con sus respectivas propiedades emergentes, dos romper la idea clásica cartesiana del objeto claramente determinado y como signo de verdad y tres el retorno del observador sobre su observación. Finalmente, Eschenhagen (2007) argumenta que la ciencia de la complejidad se presenta como una oportunidad para romper las ataduras estrechas de la epistemología moderna y buscar soluciones a los problemas no resueltos del desarrollo, que haga sociedades que sean viables a largo plazo.

En consideración de la multidimensionalidad e integralidad en el territorio, Fabio Giraldo y Fernando Viviescas, Ministerio de Desarrollo Económico de Colombia (1995) conceptuaron: “...*La ciudad es un fenómeno que se abre en muchas dimensiones y que actúa en múltiples interacciones tejidas por la realidad social e histórica. Es, como se verá más adelante, una unidad socioespacial que sirve de soporte a la producción cultural, a la innovación social y a la actividad económica de la sociedad contemporánea. Ella debe ser pensada desde la perspectiva de la complejidad; es un tejido de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados; presenta la paradoja de lo individual y lo*

*múltiple, en el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen el mundo urbano...*<sup>44</sup>

La economía internacional que impone una desregularización financiera (globalización), deriva en procesos de descentralización de competencias de los estados, entregándole autonomía a los territorios (departamentos y municipios) para la competitividad, siendo este el mecanismo de restauración de las demandas sociales desatendidas.

Al respecto Finot (2005:10), expresa: “...*Con la descentralización se buscaba principalmente —con diferentes énfasis en cada país— generar nuevos espacios de participación ciudadana, hacer frente a los problemas de desequilibrio fiscal y organizar territorialmente el aparato estatal para implementar políticas sociales que permitieran hacer frente a la deuda social...*”<sup>45</sup>

Serrano y Fernández (2004: 28), refieren señales de la vinculación de la descentralización con la política social en los siguientes aspectos<sup>46</sup>:

1. Tendencia al traspaso a administración municipal de los servicios sociales de educación y salud.
2. Creciente operación de fondos sociales de ejecución local.
3. Aumento de expectativas respecto del rol social del municipio como agente de desarrollo local.
4. Gestión autónoma en el nivel local de iniciativas de desarrollo impulsadas por diversos actores locales.

Se presenta la noción de desarrollo local como base conceptual para la reestructuración tecnoeconómica y organizativas en los territorios. Esta noción se presenta no como una

---

<sup>44</sup> Ministerio de Desarrollo Económico, 1995, Ciudad y Ciudadanía. La política urbana del pacto social.

<sup>45</sup> Finot I., 2005, Descentralización: Transferencias territoriales y desarrollo local, CEPAL.

<sup>46</sup> Serrano C. y Fernández J., 2004, Claves de un desarrollo local exitoso. Cuadernos de Gestión Pública y Ciudadanía, Chile.

contraposición a la globalización, sino como la articulación a una red de sociedades en un escenario global, que posibilita el fortalecimiento de la dimensión local, aprovechando las ventajas del entorno para la competitividad y entregándole a los actores la libertad y democracia mediante la participación en la toma de decisiones que les permita mejorar su calidad de vida.

Al respecto Alburquerque (2000), define la noción de desarrollo económico local como: *“...El enfoque del desarrollo económico local no acepta tal suposición y, en consecuencia, insiste en la necesidad de acompañar las políticas de promoción de exportaciones con políticas activas de intervención desde las diferentes instancias territoriales para el fomento productivo y empresarial, a partir de una concertación de actores públicos y privados, a fin de impulsar la mayor articulación y capacidad competitiva de los diferentes sistemas productivos locales...”*<sup>47</sup>

Se asocia el concepto de desarrollo local con desarrollo económico local. Al respecto, Serrano y Fernández (2004) indican: *“...A la vez, se asocia el desarrollo local con “desarrollo económico local”, si bien esta asociación no es automática pues los programas de desarrollo local subsisten en la tensión de priorizar los aspectos materiales y no-materiales...”*. (Serrano y Fernández, 2004, p. 30).

#### **5.4.2.3 Desarrollo Endógeno Local**

El desarrollo local está orientado al bienestar de las personas, y se sustenta en el mejoramiento de sus capacidades individuales y colectivas para su relacionamiento con el territorio. Considerando lo anterior, Serrano y Fernández (2004) expresan: *“...El desarrollo local depende de las capacidades que tienen las personas y comunidades de establecer relaciones entre sí y con su entorno, para mejorar su calidad de vida...”*

---

<sup>47</sup> Alburquerque F, 2001, La importancia del enfoque del desarrollo económico local.

En este mismo sentido Vásquez (2008) considera que: “...*el desarrollo local es la estrategia encaminada a la promoción del territorio, manteniendo para ello los contactos con los centros de decisiones económicas, sociales y políticas y realizando procesos de valoración de los recursos humanos materiales endógenos...*”

Los recursos endógenos consideran elementos inmateriales locales como la capacidad de relacionamiento de la persona humana con el entorno natural, con las instituciones y con los demás seres humanos como aspectos fundamentales para el desarrollo local. Al respecto Sergio Boisier (2011) expresa: “...*la antropología, la sociología, la psicología, la economía, la geografía, la politología y del propio urbanismo, todos los cuales hablan de un territorio de creciente importancia para la generación del desarrollo, que es siempre el objetivo buscado, desarrollo, por cierto, contemporáneamente entendido y vinculado por ello a la asociatividad, al conocimiento, al potenciamiento del ser humano a persona humana, a la sustentabilidad, a la ética y a la endogeneidad...*”<sup>48</sup>

En este sentido Serrano y Fernández (2004:30) denotan la importancia de la endogeneidad para el desarrollo local: “...*Recursos endógenos que son manejados por las propias comunidades locales. El desarrollo adquiere una forma y sentido en cada localidad, pues se deriva de las características de dicho lugar, sean estas geográficas, socioculturales o económicas. Supone manejar en definitiva, es un tema estrechamente relacionado con la forma de disponer y organizar recursos y capacidades de un determinado grupo humano...*”<sup>46</sup>

El contexto territorial en sus múltiples dimensiones culturales, políticas, económicas, sociales y ambientales, son determinantes y base para promover el desarrollo endógeno local; y con respecto a la promoción del desarrollo, esta acción obedece a las múltiples capacidades entendidas como variadas formas de capital intangible y de recursos sinérgicos adquiridos por los actores, sujetos del desarrollo, que les permitirá organizar, participar e integrar en un proceso social y político colectivo para alcanzar el desarrollo territorial.

---

<sup>48</sup> El territorio en la contemporaneidad (la recuperación de las políticas territoriales).

Con relación a lo anterior Buarque (1999; 23/25) define el desarrollo local como:  
*“...Desenvolvimiento local e um processo endógeno registrado em pequenas unidades territoriais e agrupamentos humanos capaz de promover o dinamismo económico e a melhoria da qualidade de vida da população...”*<sup>49</sup>

Complementa finalmente Boisier (1999) argumentando que, *“...el desarrollo endógeno puede ser entendido como una propiedad emergente de un sistema territorial que posee un elevado stock de capitales intangibles y sinérgico...”*

#### **5.4.2.4 Desarrollo Humano**

El logro del contexto o el entrono expresado por Boisier (2003), sugiere que el desarrollo territorial deberá presentarse como un medio para alcanzar el perfeccionamiento de la persona humana, es decir, *el desarrollo humano*, de tal manera que el contexto desarrollado, entregue ventajas para impulsar la endogeneidad, dada la libertad adquirida por las personas para participar y decidir en función de los valores que aprecian, y permanecer inmunes ante la influencia persuasiva de otros.

En este sentido Manfred Max Neef (1993), presenta la teoría de desarrollo a escala humana. Este considera básicamente que *“...el desarrollo se refiere a las personas y no a los objetos...”*; que la calidad de vida depende de la posibilidad que tengan las personas de satisfacer adecuadamente sus necesidades fundamentales, de Subsistencia, Protección, Afecto, Entendimiento, Participación, Ocio, Creación, Identidad, Libertad, Ser, Hacer, Tener y Estar<sup>50</sup>.

Según Max Neef (1993:43), las pobreza y sus patologías son manifestaciones de la no satisfacción adecuada de las necesidades humanas: el desplazamiento, las imposiciones, la exclusión, la discriminación, la opresión, la contaminación ambiental, el hambre, las

---

<sup>49</sup> Desarrollo (local): ¿de cuál desarrollo hablamos?, Boisier, Sergio, 1999.

<sup>50</sup> Desarrollo a escala Humana, Max Neef, Manfred, 1993.

enfermedades y la violencia estructural se han acentuado, denotado una crisis en los países del llamado tercer mundo, que conlleva a consultar e indagar sobre las teorías y estrategias para el desarrollo, obligando a proponer un nuevo orden económico internacional, que deberá estar soportado en una densa red de nuevos ordenes económicos locales; así lo cuestionó Dag Hammarskjöld, en su informe de 1975 *«Que hacer: Otro Desarrollo»*<sup>50</sup>.

En relación con lo anterior, Boisier (2003:131-161) expresa: “...*hoy el desarrollo es entendido como el logro de un contexto, medio, momentum, situación, entorno, o como quiera llamarse, que facilite la potenciación del ser humano para transformarse en persona humana, en su doble dimensión, biológica y espiritual, capaz, en esta última condición, de conocer y de amar. Esto significa reubicar el concepto de desarrollo en un marco constructivista, subjetivo e intersubjetivo, valorativo o axiológico, y, por cierto, endógeno, o sea, directamente dependiente de la auto confianza colectiva en la capacidad para ‘inventar’ recursos, movilizar los ya existentes y actuar en forma cooperativa y solidaria, desde el propio territorio...*”<sup>51</sup>

Con respecto a la potencialización del ser humano, Amartya Sen (1998) presenta entonces un nuevo enfoque para el concepto de desarrollo, introduciendo el índice de desarrollo humano, definiéndolo como: “...*el proceso de ampliación de las opciones de las personas y mejora de las capacidades humanas, es decir, la diversidad de cosas que las personas pueden hacer o ser en la vida, y las libertades para que las personas puedan vivir una vida larga y saludable, tener acceso a la educación, a una vida digna, y a participar en la vida de su comunidad y en las decisiones que los afecten...*”<sup>52</sup>

Para (Sen, 1999) el objetivo primordial del desarrollo es la persona y la expansión de sus libertades sustantivas y las capacidades para realizarlas.

---

<sup>51</sup> Desarrollo Endógeno: ¿para qué?, ¿Para quién? Boisier, Sergio, 2004.

<sup>52</sup> Amartya Sen y el Desarrollo Humano, Bedoya, Claudia, 2010.



Amartya Sen (2000) define el desarrollo como: “...un proceso de expansión de las libertades reales de las que disfruta el individuo. Este contraste lleva a focalizar la atención en los fines del desarrollo y no solo en los medios para alcanzarlo...”<sup>52</sup>

En este sentido, Martha Nussbaum (2012) presenta el enfoque de capacidades como un llamado a la justicia social, considera que para alcanzar el desarrollo en una sociedad, se debe fundar en los derechos constitucionales el mínimo de capacidades que posibiliten el desarrollo de la persona como la libertad sustancial de elegir y actuar para alcanzar una calidad de vida digna<sup>53</sup>. Según Nussbaum (2012), el desarrollo consiste en: “...hacer posible que las personas vivan vidas plenas y creativas, desarrollen su potencial y formen una existencia significativa acorde con la igualdad de dignidad humana de todos los individuos...” (Nussbaum, 2012, p. 216).

Se concluye que el factor humano es el principal aspecto dinamizador del desarrollo local territorial, donde los recursos sociales expresados en la capacidad de relacionamiento con el entorno y los demás seres humanos, le permitirían apropiarse del territorio para trascender de un ser humano limitado en su libertad de pensamiento y expresión, a una persona humana, dotada de ética y valores.

Al respecto de la trascendencia del ser humano Ferrater Mora expresa: “Si la persona no se trascendiera constantemente a sí misma, quedaría siempre dentro de los límites de la individualidad psicofísica y en último término acabaría inmersa en la realidad impersonal de la cosa” (Mora, 2000, p. 285).

#### **5.4.2.5 Desarrollo Sostenible**

En la década de los 70's, se presenta el primer informe global (I Informe Meadows del Club de Roma, *Beyond the Limits*, 1971) que alerta sobre el colapso inevitable al cual se

---

<sup>53</sup> Crear Capacidades: propuestas para el desarrollo humano, Nussbaum, Martha, 2012.

conduce el planeta, por el agotamiento de los recursos naturales debido al desarrollo objetivado.

Para Meadows (1972), el fin de la civilización es inevitable si no se reverte el problema de la contaminación industrial, debido a que el planeta presenta límites infranqueables que no permitirán sostener el crecimiento de la población y la explotación de recursos, por lo que se deberá estabilizar el crecimiento económico y de la población en un punto igual a cero<sup>54</sup>. Según Meadows (1972:23, 24),”...*El estado de equilibrio global puede ser diseñado de tal forma que las necesidades básicas de cada persona en la tierra sean satisfechas y cada persona tenga una oportunidad igual de realizar su potencial humano individual...*”<sup>54</sup>

Abierto el debate, se observa la trascendencia de la problemática ambiental global creándose el Programa de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente (PNUMA), y en su primera reunión del Consejo Consultivo en Ginebra- Suiza, Maurice Strong (1973) presenta el concepto de ecodesarrollo inspirado en el *Informe de Founex*: “...*forma de desarrollo económico y social, en cuya planificación debe considerarse la variable medio ambiente...*” (Strong, citado en Sánchez; 1978:12).<sup>54</sup>

Contrario al postulado de Meadows, Ignacy Sachs profundizando en los postulados de Strong sobre el *ecodesarrollo*, argumenta que los planteamientos catastróficos de los límites del planeta de Meadows, son banales por proponer que la sociedad vuelva a su estado de naturaleza, por su postura antindustrial y antitecnológico radical, y por dejar la solución de la crisis ambiental en manos de las empresas multinacionales (Estenssoro, 2013:88).

---

<sup>54</sup> Estenssoro, Fernando (2013). El ecodesarrollo como concepto precursor del desarrollo sustentable y su influencia en América latina.

Para Sachs (1974), el *ecodesarrollo* es un proceso que pretende el desarrollo humanista en una interdependencia con la naturaleza, donde el avance científico-técnico se pone al servicio de la protección de los ecosistemas<sup>54</sup>.

No obstante, los postulados de Sachs, las estrategias de resistencia del orden económico global vetaron el termino *ecodesarrollo*, considerando una contradicción entre el crecimiento económico y la protección de la naturaleza. Por lo tanto, existía la necesidad de profundizar conceptualmente en un término que integrara en una relación directa la ecología y la economía; en consecuencia, el termino *ecodesarrollo* es reemplazado por el término de desarrollo sostenible.

Con relación a lo anterior, Leff (1998:169) expresa, “...*el discurso de la sustentabilidad desplazo al de ecodesarrollo y lo dejo aprisionado de los juegos del poder por la apropiación de la naturaleza y la gobernabilidad del mundo...*”<sup>54</sup> (Estenssoro, 2013:95)

Es así, como en la asamblea general de las Naciones Unidas de 1987, a través de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD), se presenta el informe denominado “Nuestro Futuro Común”, conocido comúnmente como *informe Brundtland*. En este informe se introduce el concepto de Desarrollo Sostenible:

“...*El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades...*”

La adopción y el enfoque de aplicación del concepto de desarrollo sostenible, ha trascendido y se ha manipulado conforme con la posición e intereses de agencias y gobiernos, donde unos son situados en un escenario como sujetos de desarrollo y sostenibilidad (países no desarrollados) y otros se sitúan en un escenario como sujetos promotores del desarrollo y la sostenibilidad (países desarrollados).

En este sentido, (Morales, 2004) expresa: “...*Pero a partir de estas características surge una clasificación que diferencia su significado hacia un doble discurso, el de los países desarrollados y “ricos” y el de los subdesarrollados y “pobres” en donde el desarrollo sustentable para unos es el de conservar los recursos naturales para sus generaciones futuras y para otros simplemente el de sobrevivir...*”<sup>55</sup>

Con relación a la manipulación del concepto de desarrollo sostenible a partir del concepto presentado en el Informe Brundtland, se evidencian las posturas gubernamentales contrarias y manipuladoras, expresadas por las agencias internacionales como el Banco Mundial, El Fondo Monetario Internacional y la Organización Mundial del Comercio, las cuales muestran el interés de continuar con el modelo económico impuesto e imperante.

Al respecto, El Banco Mundial habla de “una globalización sostenible” según la cual “persigue un crecimiento con cuidado del medio ambiente”, en cuanto al Fondo Monetario Internacional, habla “de un crecimiento económico sostenible”; y la Organización Mundial del Comercio observa el desarrollo sostenible como “el logro de fronteras abiertas y la remoción de todas las barreras del comercio” (Drexhage y Murphy, 2010:10)<sup>56</sup>.

Por otro lado, la posición de los países no desarrollados frente al enfoque economicista del desarrollo sostenible ha sido de rechazo, al consideran el desarrollo sostenible como proteccionista del medio ambiente limitando oportunidades de avanzar hacia el desarrollo. En este sentido, Gómez de Segura (2014:18) describe: “...*También lo explica el que gran parte de los países No-OCDE hayan venido rechazando en los foros internacionales la toma de medidas para frenar el proceso de insostenibilidad creciente, al identificar el desarrollo sostenible con protección ambiental...*”.

De acuerdo con Ehrenfeld (2005:24), estas posiciones contrarias o contradictorias del enfoque del desarrollo sostenible a partir de los intereses, hacen concebir el concepto como

---

<sup>55</sup> López Ricalde, Carlos David, López-Hernández, Eduardo Salvador, Ancona Peniche, Ignacio (2005:5). Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual.

<sup>56</sup> Gómez de Segura (2014). Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis.

un oxímoron, expresando: “...el término desarrollo sostenible se ha convertido en un oxímoron, por lo que “destruye las raíces de la sostenibilidad...”

En este sentido Nixon (2011), considera que el concepto desarrollo sostenible es una promesa engañosa y peligrosa para la humanidad; peligrosa, porque desestima el peligro para la ecosfera debido al límite que tiene esta de sustentar la vida humana, y engañosa por la inalcanzable expectativa de remediar el daño ocasionado al ecosistema mientras este provee el sustento para alcanzar el desarrollo. Al respecto expresa: “...La expresión “desarrollo sostenible” es una contradicción in termini: un oxymoron. Es peligrosamente engañosa por cuanto nos ofrece la promesa de un desarrollo indefinido; nos dice que el desarrollo (el sustantivo) está por encima de la sostenibilidad (el adjetivo): que no existe una crisis que ponga en peligro la capacidad que tiene el planeta para sustentar la vida...”

Con relación a lo anterior, el concepto de desarrollo sostenible encierra gran contradicción, ya que busca reconstruir la relación sociedad-naturaleza sin preguntarse sobre la compatibilidad que existe entre ambiente y desarrollo, la cual puede ser inexistente o demasiado limitada.

En consecuencia del debate y los intereses, organizaciones como la Unión Europea, el Banco Mundial, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) introducen la teoría de las tres sostenibilidades: sostenibilidad ambiental, sostenibilidad social y sostenibilidad económica<sup>56</sup>.

Gómez de Segura (2014:18) presenta un análisis de la teoría de las tres sostenibilidades, considerando que esta teoría se orienta con el propósito de mantener la concentración de los centros de poder en la Unión Europea, generando una confusión y dispersión conceptual; sostiene que el interés de las agencias internacionales es manipular y desintegrar el concepto planteado en el informe de Brundtland, entregándole a cada dimensión del

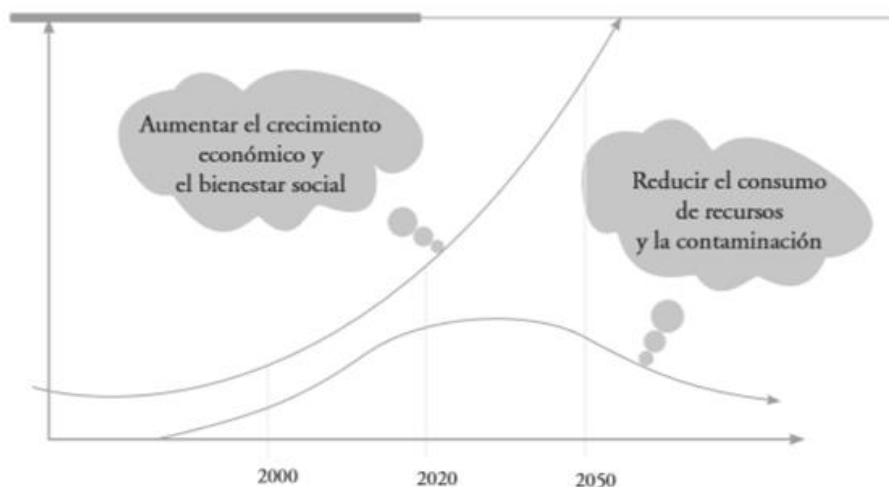
desarrollo sostenible planteada, una orientación conceptual de acuerdo con el interés particular creado.

En este sentido, se observan posturas como las del consejo europeo en Bruselas (2006), en el cual se declara que uno de sus principios rectores del desarrollo sostenible es: “...salvaguardar la sostenibilidad económica...”

Por su parte, el consejo europeo en Laeken (2001) anuncia la intención de integrar las tres sostenibilidades, pero entregando a la sostenibilidad económica mayor relevancia, al respecto anuncia: “...la iniciativa de la Comisión de desarrollar un conjunto de indicadores para medir de una forma integrada las sostenibilidades ecológica, económica y social...”

En cuanto a la sostenibilidad ambiental según la teoría de las tres sostenibilidades, se pretende separar o desacoplar el crecimiento económico expresado en el BIP, de la base biofísica, con el objetivo de prevenir y disminuir la contaminación ambiental y fomentar el consumo y la producción sostenible como se muestra en el gráfico 10.

**Gráfico 10.** Teoría de la Sostenibilidad Ambiental. Crecimiento económico con desmaterialización.



**Fuente:** Zhu Dajian (2006) Tongji University. Disponible en: [www.pmpp.cn](http://www.pmpp.cn)

Esta concepción planteada es contradictoria al desarrollo sostenible del informe Brundtland, ya que en términos absolutos supone la disminución de las variables contaminación y el uso de la base biofísica a pesar de que el PIB crece (desmaterialización).

Y en términos relativos es insostenible, ya que supone que la contaminación y el aprovechamiento de recursos son menores a medida que aumenta el PIB (Gómez de Segura, 2014).

El desarrollo sostenible no puede ser abordado sectorialmente, ya que la ecología como la sostenibilidad no puede ser dividida o disgregada, entregándole a la economía una mayor trascendencia. Al respecto, Peterson (1997) plantea el enfoque de “objetivos contrapuestos” del desarrollo sostenible, proponiendo un accionar que integre los propósitos sociales, económicos y ecológicos.

Para observar la integralidad del desarrollo sostenible se observa la teoría general de sistemas, que propone reducir los conceptos y métodos científicos en un modelo válido generalizado. García Pelayo (1975) asemejan los ecosistemas con los sistemas, definiendo estos como “...*un conjunto determinado de componentes, dotados de ciertas propiedades, atributos o valores, que están en relaciones directas o indirectas de interdependencia, cumplen unas funciones determinadas y están implicados en la producción de un resultado del conjunto del sistema...*”<sup>57</sup>.

Para Arnold y Osorio (1998), la Teoría General de Sistemas (TGS) propone una visión holística de la realidad para llegar al conocimiento científico, a partir del trabajo transdisciplinar con fundamento teórico y metodológico, donde la base teórica permite una comunicación profunda y la base metodológica propicia la interrelación entre especialistas y especialidades<sup>58</sup>.

---

<sup>57</sup> González, María (2002:95). La ciudad sostenible. Planificación y Teoría de sistemas.

<sup>58</sup> Arnold, Marcelo y Osorio, Francisco (1998). Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas.

Según Arnold y Osorio, la TGS se orienta a partir de tres propósitos generales "...a) *Impulsar el desarrollo de una terminología general que permita describir las características, funciones y comportamientos sistémicos.* b) *Desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos estos comportamientos y, por último,* c) *Promover una formalización (matemática) de estas leyes...*"<sup>58</sup> (Arnold y Osorio, 1998, p. 40).

Basado en esta teoría se presenta entonces el enfoque sistémico del desarrollo sostenible, considerando este como un proceso dinámico, abierto, no limitado y no estático, en el cual sus dimensiones son observadas como variables que dejan de estar en equilibrio. En este sentido Brooks (1992) afirma que el concepto de desarrollo sostenible representa más que la suma de sus partes.<sup>59</sup>

Al respecto de considerar el desarrollo sostenible como un proceso dinámico, Gallopín (2003:23) expresa: "...la innovación tecnológica permanente y las modificaciones que experimenta la organización social hacen que el desarrollo sostenible sea un proceso dinámico..."

Holling (1973,1986) y Gunderson (1995), consideran que una característica fundamental del enfoque de sistemas es que los resultados no son predecibles, y las actividades inducidas pueden llegar a ocasionar cambios o comportamientos nuevos en el sistema (incluso el colapso). En consecuencia, el enfoque sistémico para alcanzar el desarrollo sostenible, propone comprender las interrelaciones entre los aspectos sociales, económicos y ambientales de manera holística.<sup>59</sup>

De acuerdo con Gallopín (2003:22), el desarrollo sostenible como proceso dinámico está sujeto a la permanente transformación social y natural que desde lo global impacta en lo local, con alta intensidad y velocidad; determinando que el desarrollo sostenible se oriente hacia el aumento de capacidades sociales y ambientales que logren dinamizar procesos de desarrollo y habitabilidad, y que además logren hacer frente a los cambios que atenten contra la base ecológica. Para Gallopín el desarrollo sostenible avanza si:

---

<sup>59</sup> Gallopín, Gilberto (2003). Sostenibilidad y desarrollo sostenible: Un enfoque sistémico.



- Elimina las rigideces y obstáculos acumulados,
- Identifica y protege la base de conocimientos y experiencia acumulados importantes como cimientos para avanzar,
- Sostiene las bases sociales y naturales de adaptación y renovación, identifica y acrecienta la capacidad necesaria de renovación que se ha perdido,
- Estimula la innovación, la experimentación y la creatividad.

Esta orientación conceptual del desarrollo sostenible entrega a lo local el protagonismo, donde la complejidad territorial observada en su multidimensionalidad, como variables que se integran y son representadas por la participación activa de los diferentes actores los cuales, dotados de capacidades y potencialidades, fundamentan las bases de un desarrollo dinámico que garantice el orden social y las leyes sistémicas que rigen la naturaleza.

Al respecto del desarrollo sostenible con un enfoque desde el plano local, Morales (2006) expresa: “...*esta concepción del desarrollo sostenible en el plano local presupone una participación más activa por parte de los actores locales en la concepción, dirección y control de su propio proceso de desarrollo, cuestión a favor de la unidad de intereses económicos y sociales, y de la cohesión y cooperación en un territorio, lo cual se traduce en un impulso decisivo para alcanzar mejores resultados, pero que exige una mayor descentralización política territorial, una mayor autonomía y también una alta responsabilidad...*”<sup>60</sup>

En cuanto al enfoque integral y dinámico del desarrollo sostenible considerando el potencial endógeno para el mejoramiento de la condición humana, González (2001) define el desarrollo sostenible como: “...*la capacidad de una sociedad para desarrollar sus potencialidades, su patrimonio biofísico y cultural. También, para garantizar su permanencia en el tiempo y en el espacio, satisfaciendo equitativamente las necesidades de su población y maximizando el potencial eco sistémico e histórico inmanente...*”<sup>61</sup>

---

<sup>60</sup> Morales, Milagros (2006). El desarrollo Local Sostenible.

<sup>61</sup> González, Francisco (2001). Ecosistema, Cultura y Bidesarrollo: Conocimiento, uso y valoración de la biodiversidad, su importancia estratégica para la construcción del desarrollo sostenible y la paz.

**Gráfico 11.** El desarrollo sostenible como sistema dinámico abierto con interrelaciones de sus variables multidimensionales.



**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

El gráfico 11 muestra la dinámica y las interrelaciones entre las variables del desarrollo sostenible o sustentable; se observa este como un proceso dinámico, abierto, con enfoque territorial, soportado en un capital social dotado de capacidades y potencialidades humanas, en un sistema de variables con interrelaciones multidimensionales, dependientes, permanentes en el tiempo y en el espacio, con propósitos comunes, denotándose la sustentabilidad como una relación *sine qua non*<sup>62</sup>: la sociedad al servicio del ecosistema (promover e invertir en la conservación del patrimonio natural) y el ecosistema al servicio de la sociedad (proveer para la superación de la pobreza).

Al respecto, Morales (2004) afirma que la sustentabilidad no se origina a partir de preocupaciones teóricas o académicas, sino que se ubica *como un proceso generado por movimientos ciudadanos y sociales*, compuesto por ecologistas, campesinos, indígenas, mujeres, consumidores, etc., quienes en diversas partes del mundo han vivido y sufrido los efectos del desarrollo modernizador y han cuestionado su pertinencia para la naturaleza y la vida humana del planeta, desde su práctica cotidiana y militancia social.

<sup>62</sup> Sine Qua Non: expresión latina que hace referencia a la condición o acción que es indispensable, imprescindible o esencial para que suceda algo.

Finalmente se considera que el desarrollo sostenible indaga sobre las formas de relacionamiento en un territorio entre el entorno natural y la sociedad, en un encuentro necesario para el logro del bienestar social sin afectar el equilibrio del sistema natural. Se concibe como un proceso dinámico de intercambio en el territorio, indeterminado y estable a la vez, en el cual existe un sustento mutuo entre la sociedad y su dimensión natural.

### **5.4.3 Capital Social**

Al observar la dependencia del desarrollo de las capacidades y potencialidades humanas para su sostenibilidad, se considera que la ruta y estrategia más eficaz es abordar el desarrollo de la persona como prioridad en la planificación del desarrollo territorial. En este sentido, el desarrollo de las personas debe pretender en dotarlas de competencias para que estas tengan capacidades de actuar en función de la apropiación territorial.

En relación con lo anterior Boisier (2008) afirma que, en una sociedad políticamente descentralizada en función de la democracia, coexisten dos elementos básicos sustantivos: *“...uno, la justicia en la distribución de los centros de poder en las líneas funcionales y territoriales; y dos, la justicia en la distribución de las oportunidades para todos los seres humanos...”*

Esta doble condición expresada por Boisier, entrega a la geografía territorial relevancia como escenario, y a los actores sociales el protagonismo como sujetos del bienestar. Sin embargo, en una sociedad desigual e inequitativa, los actores sociales limitándose en sus autonomías y libertades individuales, obedeciendo a principios rectores de ética, valor y justicia, deben surgir como colectividades sociales en un esfuerzo por la apropiación del territorio para el logro de la inclusión social y el bienestar (bienes y servicios del estado) para alcanzar el desarrollo humano y sostenible<sup>63</sup>.

---

<sup>63</sup> Boisier, Sergio (2008). El retorno del actor territorial a su nuevo escenario.

La generación de una posición proactiva de los grupos sociales con respecto al territorio, requiere la promoción y el uso de recursos inmateriales o intangibles los cuales deben ser articulados y potenciados sinérgicamente. Al respecto Soto (2006) expresa: “...*Como se puede mostrar que en casi cualquier territorio organizado existe un amplio conjunto de tales factores y como ellos pueden ser sometidos a un ejercicio taxonómico que entregue categorías relativamente homogéneas en su interior, ellas son llamadas capitales intangibles...*”<sup>64</sup>.

Con relación a la apropiación territorial por las colectividades sociales, Vásquez-Barquero (2001:9) sostiene que para generar un desarrollo sostenido, es preciso actuar sobre factores que determinan procesos de acumulación de capital. En este sentido expresa: “...*los procesos de desarrollo no se producen en el vacío, sino que tienen raíces institucionales y culturales...*”.

Para Vásquez-Barquero (2001:9) existen cuatro factores en los cuales se debe invertir para la acumulación de capitales que hagan emerger el desarrollo sostenible:

- La densidad del tejido institucional
- La difusión de las innovaciones y del conocimiento entre empresas y organizaciones
- La organización flexible de la producción
- El desarrollo urbano del territorio

De acuerdo con Vásquez-Barquero (2001), para que el desarrollo territorial sea sostenido se requiere generar sinergias de los factores anteriores, siendo la confianza entre los actores la base de la interacción, esta confianza se adquiere con un sistema de institucional fuertes y evolucionado, que estimule las capacidades y el aprendizaje de los actores territoriales (empresas, instituciones de formación e investigación, asociaciones, sindicatos y gobiernos locales).

---

<sup>64</sup> Soto, David (2006). La identidad cultural y el desarrollo territorial rural, una aproximación desde Colombia.

Con relación a la confianza como aspecto articulador y a la vez sinérgico Newton (2001), considera los comportamientos sociales “habits of the heart” (Bellah et al., 1985) como la confianza, la reciprocidad, la solidaridad y la cooperación son los que impulsan la participación ciudadana y las acciones de voluntariado en una comunidad local, siendo la confianza la que presenta un papel fundamental.

En este mismo sentido Boisier (2003) considera, que, si bien el capital social es una base importante para generar desarrollo, la confianza es esencial y deseable fortalecer para el logro de fines legítimos.

La confianza se expresa como la capacidad de relacionamiento de la sociedad, resultante de un proceso reiterativo y entrega soporte al capital social, el cual debe emerger como el principal activo de la comunidad para enfrentar la vulnerabilidad y la pobreza (Moser 1996; Narayan 1995) y para solucionar conflictos (Schafft, 1998; Varshney, 2000), y está representado por una diversidad de redes sociales, asociaciones cívicas y organizaciones<sup>65</sup>.

**Gráfico 12.** Modelo de apropiación mediante la participación comunitaria para el desarrollo.



**Fuente:** Autores de la investigación, 2018

<sup>65</sup> Woolcock, Michael y Narayan, Deepa (1998). Capital Social: implicaciones para la teoría, la investigación y las políticas sobre desarrollo.

El gráfico 12 ilustra un modelo de fortalecimiento institucional para el desarrollo territorial propuesto por Sergio Jaramillo (2013) en el marco del proceso de *paz entre el gobierno de Colombia y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC-EP)*. Este modelo introduce la *paz territorial sostenible (estable y duradera)*, la cual se soporta en la confianza como base del capital social, siendo este el principal activo para resolver el problema central.

En el modelo de construcción de paz territorial planteado por Jaramillo, la confianza es el combustible dentro del capital social y sinérgico que dinamiza y hace emerger la participación ciudadana para la construcción de prioridades de interés territorial y el establecimiento de procesos, procedimientos y reglas de juego en los diversos niveles interinstitucional para la planeación, ejecución y sostenibilidad de planes, programas y proyectos que contribuyen al bienestar y el desarrollo territorial.

Para Jaramillo (2016), el capital social es el principal activo en la construcción de la paz con enfoque territorial, donde la confianza es el motor que impulsa la participación activa y efectiva de las comunidades locales y conllevan al fortalecimiento institucional para el desarrollo territorial<sup>66</sup>.

De acuerdo con Woolcock y Narayan (1995), el capital social hace parte de los capitales intangibles en el territorio, y se definen como la relación entre normas y redes que facilitan las interacciones colectivas de la gente, las instituciones, asociaciones y organizaciones en una sociedad civil. Sin embargo, el sistema de redes que hace efectivo el capital social, es catalizado por la confianza, que resulta siendo la fuerza esencial dentro del cumulo de capitales sinérgicos en una sociedad que dinamiza las interacciones en una comunidad.

Con respecto a la acumulación de capital social Hanifan (1916:130) expresa:  
“...*aquellos componentes tangibles [que] cuentan muchísimo en las vidas cotidianas de la gente, específicamente: la buena voluntad, el compañerismo, la empatía y las relaciones*

---

<sup>66</sup>Jaramillo, Sergio (2016). Foro ¿Cómo construir la paz en los territorios? Bogotá.

*sociales entre individuos y familias que conforman una unidad social... Si [un individuo establece] contacto con sus vecinos y éstos con otros vecinos, se producirá una acumulación de capital social que, posiblemente, satisfaga al instante sus necesidades sociales y entrañe, a la vez, un poder social suficiente como para generar una mejora sustantiva de las condiciones de vida de toda la comunidad...”*

Así mismo Boisier (2002:3) manifiesta que existen nueve categorías de capitales intangibles o valores estrechamente relacionados con la cultura local, que se deben promover para generar dinámicas de desarrollo endógeno: “capital cognitivo, simbólico, cultural, social, cívico, institucional, psicosocial, humano y mediático”.

De acuerdo con Boisier (2003:45), estos capitales intangibles deben ser articulados, potenciados y diseccionados por el capital sinérgico para la endogeneidad del desarrollo territorial.

#### **5.4.4 Planificación Territorial en la Gestión Pública**

La planificación y el desarrollo son aspectos vinculantes y relacionados que se establecen en función de las dimensiones del territorio, sea en el ámbito transnacional, nacional, regional o local; por lo tanto, orientar la planificación territorial, implica abordar las dimensiones del desarrollo, especialmente a partir de los modelos políticos y económicos predominantes en un contexto.

Al respecto del vínculo planificación-desarrollo, Máttar & Cuervo (2017), expresan: “...Se entiende que el medio (la planificación) y el fin (el desarrollo) son un conjunto integral, en interacción y correspondencia mutuas. Si el desarrollo tiene como centro al ser humano, la planificación no podría tener un centro diferente. Si la democracia, la libertad, la igualdad y la justicia son pilares fundamentales de los derechos universales del ser humano, en la planificación no tienen por qué estar ausentes, ni ser marginales o secundarios en su quehacer...”.

Esta premisa se observa en la historia de los Estados Unidos, donde a principios del siglo XVIII se confrontaron los “valores” y los “hechos” como determinantes del pensamiento político en la gestión pública de la época, donde los “valores” representaban la naturaleza humana, la tradición social y el interés particular, mientras que los “hechos” se concebían en sí mismos como verdades que solo la razón científica puede demostrar.<sup>67</sup>

Para Alexander Hamilton, secretario del tesoro del gobierno de George Washington (1790), los políticos debían ocuparse de los objetivos generales de las políticas (“valores”) y los expertos especializados debían ocuparse de los medios apropiados para fijar las políticas (“hechos”).<sup>67</sup>

Estos expertos especializados fueron denominados por Friedman (1991:18) *planificadores-expertos*, quienes eran capaces de mediar conocimiento y acción, y consideraban que la elección del método era fundamentalmente una cuestión técnica que debe definirse con base en la eficiencia (“menor coste”). Con respecto a la planificación como método fundamentado en la técnica, en función de la eficiencia de recursos y la aplicación de conocimientos para la acción, Espinoza Vergara, (1986:17) la define como:

*“...Una actividad racional que tiene por objeto decidir sobre la asignación de recursos escasos en el logro de objetivos múltiples, a través de medios adecuados para su obtención...” (Espinoza, 1986).*

La idea de una gestión pública conciliada entre políticos y expertos fue alcanzada por Herbert Hoover a principios del siglo XX, Hoover como presidente de los Estados Unidos logro implementar las metodologías de la gestión industrial, en los principios planificadores para la producción nacional en la gestión pública, con la convicción de que: *“lo que era bueno para la industria, era bueno para el país. El conflicto entre el interés público y el privado era inconcebible” (Friedman, 1991: 20).*

---

<sup>67</sup> Friedman, J. (1991). Planificación en el ámbito público.



A lo largo del siglo XX se institucionalizó un modelo de planificación con propósitos desarrollistas, orientada al autosostenimiento de complejos urbanos, y soportada en el consumo de recursos naturales (materias primas) para actividades productivas industrializadas.

En Consecuencia, el siglo XX heredó para América Latina sistemas territoriales desiguales e inequitativos, caracterizados por ser complejos y dinámicos, que fueron productos de procesos de globalización e intervención con propósitos de desarrollo con un enfoque lineal y homogenizante, que aprovecharon las ventajas otorgadas por la apertura de fronteras y el ingreso de capitales transnacionales a los territorios.

*“...La planificación que hoy vivimos, identificada con los valores de la acumulación, el economicismo, eficientísimo y privatización, no ha hecho más que evidenciar, hacer explícito y aplicar, en algunos casos como el de México, de manera bastante congruente, muchos de los principios que han estado vigentes en América Latina en los últimos veinte años, y que los gobiernos habían ocultado detrás del gran discurso populista...” (Iracheta, 1994)<sup>68</sup>.*

El vínculo planificación y desarrollo enfrente su fracaso por sus debilidades intrínsecas, pues no materializó los objetivos trazados ni hubo eficiencia de los medios y recursos empleados, por no considerar la integralidad de la realidad del sujeto, ni permitir la participación de los actores sociales y políticos en el proceso mismo de la planificación (Máttar & Cuervo, 2017:20).

Posterior a este escenario global y regional de intervenciones, apertura económica, privatización y reformas institucionales, los cambios en la gestión pública y política que conllevó el siglo XXI, entregó a la planificación para desarrollo regional y local un momento propicio para su evolución y establecimiento.

---

<sup>68</sup> Coraggio, J. (1994). Territorios en transición, crítica a la planificación regional en américa latina.

En esta nueva perspectiva de la gestión pública, el desarrollo y la planificación territorial convergen en un nuevo paradigma con un enfoque de integralidad y democracia; al respecto el DNP/ESAP (2012), definen el desarrollo como:

*“...El desarrollo integral es un derecho humano fundamental reconocido internacionalmente, es un proceso de transformación multidimensional, sistémico, sostenible e incluyente que se genera de manera planeada para lograr el bienestar de la población en armonía y equilibrio con lo ambiental (natural y construido), lo socio-cultural, lo económico, y lo político-administrativo en un territorio determinado (un municipio, un distrito, un departamento, una región, un país), y teniendo en cuenta el contexto global...” (DNP/ESAP, 2012).*

Desde este enfoque, la planificación territorial como estrategia de transformación se distingue como un componente de la gestión pública territorial, y se entiende como un sistema, dinámico y democrático que se articula a procesos de ejecución, control, evaluación y rendición de cuentas en diferentes niveles de gobierno y temporalidades con propósitos de ordenamiento y desarrollo territorial.

En este sentido el DNP/ESAP (2012), define que la planeación establece las directrices estratégicas para el desarrollo integral, por lo tanto, es el punto de partida del proceso de gestión pública sobre la base de tres pilares que le sostienen: “1. La garantía de derechos humanos, 2. El fortalecimiento de la democracia participativa y pluralista, y 3. La promoción del desarrollo integral, lo que implica la transformación de las dimensiones poblacional, económica, socio-cultural, político-administrativa, y ambientales natural y construido” (...)<sup>69</sup>.

---

<sup>69</sup> DNP-ESAP, (2012-2015). Guías para la gestión pública territorial, planeación para el desarrollo integral de las entidades territoriales.

Al respecto, Máttar & Cuervo (2017) definen la planificación como “...un acto político, una teoría y una disciplina para la creación de sentido de pertenencia y de futuro y para la gobernanza multiescalar, intersectorial, y pluritemporal del desarrollo...”<sup>70</sup>.

Las directrices estratégicas para el desarrollo integral que establece la planificación territorial (DNP/ESAP, 2012), se deriva de la nueva administración pública, acuñada por académicos en Estados Unidos, la cual orienta técnicas y principios para la administración pública aplicables a todo tipo de organizaciones, retoma la idea de conciliar políticos y expertos, fusionando la administración corporativa general y la administración pública tradicional. Según Perry & Kraemer (1983), es “una fusión entre la orientación normativa de la administración pública tradicional y la orientación instrumental de la gestión general”<sup>71</sup>.

Esta nueva gerencia de lo público se refleja en el gobierno del expresidente Bill Clinton, en el cual se realizó un estudio del sector público denominado “Análisis de la actuación Nacional” y que presentó como objetivo “Impulsar un gobierno que ponga a la gente en primer lugar, mediante la creación de un claro sentido de misión, tomando el timón más que los remos, delegando autoridad, sustituyendo normas y regulaciones por incentivos, formulando objetivos por resultados, buscando soluciones de mercado más que soluciones administrativas, y cuando ello fuese posible midiendo el éxito de las acciones de gobierno en términos de satisfacción del usuario” (Gore, 1993:7)<sup>71</sup>.

Al respecto de la nueva gestión pública y transformación del Estado Pollit & Boukaert (2000) la definen como “...una serie de cambios intencionales de las estructuras y procesos de organizaciones del sector público con el objetivo de que funcionen mejor -en algún sentido...”.

---

<sup>70</sup> Máttar, J. & Cuervo, L. (2017). Planificación para el desarrollo en América Latina y el Caribe: enfoques, experiencias y perspectivas. Libros de la CEPAL, Santiago.

<sup>71</sup> López, A. (2003). La Nueva Gestión Pública: Algunas Precisiones para su Abordaje Conceptual. INAP, Serie I, Documento Nro 68, Buenos Aires

La nueva administración pública promovió el uso de nuevas herramientas, como la “planificación Estratégica” orientada por resultados: el presupuesto por resultados, la gestión financiera, la gestión de programas y proyectos, y el seguimiento y la evaluación (BID/CLAD, 2007; García y García, 2010; García, Kaufmann y Sanginés, 2015)<sup>70</sup>.

De acuerdo con Godet (1996), la planificación estratégica territorial se basa en tres componentes, los cuales en su interrelación garantizan la complementariedad entre la intuición y la razón: anticipación, acción y apropiación. La anticipación se relaciona con la *visión prospectiva*, corresponde con la visión estratégica respecto a la complejidad y dinámica del territorio. La acción se relaciona con la *voluntad estratégica*, que conlleva la intención de transformar o dinamizar la transformación del territorio. Y la apropiación corresponde con la movilización colectiva para materializar la acción.

Para Orellana (2010), la planificación estratégica territorial es un proceso metodológico que tiene como propósito elaborar una carta de navegación detallada en la que se establece una estrategia, uno objetivos específicos y unos lineamientos, que orientan un conjunto de iniciativas y proyectos que pretenden incidir de forma directa o indirecta en las decisiones de actores públicos y privados de una sociedad para provocar transformaciones en el territorio con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población<sup>72</sup>.

Se puede concluir que la planificación territorial aplicada en los instrumentos de planificación establecidos en las políticas para la gestión pública moderna, señala el rumbo del desarrollo territorial de manera racional, caracterizado por establecer una articulación y coordinación de las diferentes acciones sobre el territorio en los tres niveles de gobierno (nacional, regional y local), desarrollando las potencialidades del entorno para dar respuesta a los problemas, necesidades y conflictos territoriales<sup>73</sup>.

---

<sup>72</sup> Orellana, A. (2006). Planificación estratégica territorial, una herramienta para el desarrollo regional y local.

<sup>73</sup> Ministerio de Interior, Obras Públicas y Vivienda, Secretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública (2016). Guía de Planificación Territorial. Buenos Aires.

#### 5.4.5 Los Desastres y la Gestión del Riesgo

Los eventos físicos naturales y consecuentes *desastres* han estado ligados a las civilizaciones a lo largo de la historia de la humanidad, donde los actores en cada tiempo y espacio identificaron inicialmente el riesgo a partir de dos enfoques, uno desde una relación interna del sujeto basado en creencias, emociones o valores, y dos desde una relación entre el sujeto y el objeto basado fundamentalmente en la percepción<sup>74</sup>.

Con respecto a las relaciones internas del sujeto, interpretes en épocas medievales describieron los eventos naturales o amenazas desde un enfoque teológico, a partir del cual explicaron la relación entre la existencia humana y la naturaleza como un castigo divino<sup>75</sup>.

En relación con lo anterior Capel (1985), considera que para los católicos los fenómenos naturales o amenazas como terremotos, inundaciones, tormentas, etc., obedecían a poderes divinos; por lo tanto, el propósito se centraba en identificar si obedecía a un castigo para evitar su repetición a través de remedios sagrados.

Así mismo Bennassar (1996), manifiesta que los egipcios, babilonios y caldeos atribuían todo lo natural y sobrenatural al movimiento de las estrellas el cual era designado por Dios, sin distinguir la causa de los eventos naturales que generaban los desastres.

En este mismo sentido Jurado (2009), manifiesta que la religión soportaba en el origen sobrenatural su explicación de los efectos catastróficos de los fenómenos naturales sobre la comunidad, logrando que el pánico colectivo obligara a las personas recurrir a los poderes de la “Divina Majestad” para contrarrestar los poderes amenazantes de la naturaleza sobre lo humano.

---

<sup>74</sup> Martínez, Martha (2015). La construcción del conocimiento científico del riesgo de desastre.

<sup>75</sup> Martínez, Martha (2009). Los geógrafos y la teoría de riesgos y desastres ambientales.

Simultáneamente al enfoque teológico en la época medieval, se presentó el enfoque físico-natural que identificó el riesgo desde una relación entre el sujeto y el objeto, basándose fundamentalmente en la percepción para explicar y determinar el riesgo, donde los aspectos humanos no fueron considerados. Desde este enfoque se explicaba el origen del planeta y la causa de los fenómenos naturales terrestres (Martínez, 2009).

A partir de este enfoque, Aristóteles basado en estudios de Anaxímenes, Anaxágoras y Demócrito, meteorológicos que habían estudiado propiedades comunes del viento, la lluvia, la nieve, el agua y los terremotos; explicaba que los fenómenos tenían una existencia pasajera en la región circunterrestre del mundo. En las explicaciones, Aristóteles decía que la tierra era naturalmente seca, se humedecía a causa de la lluvia, se calentaba por el sol, el fuego interior producía exhalaciones que podían desplazarse hacia el exterior originando el viento, o hacia el interior originando los temblores (Capel, 1980)<sup>75</sup>.

Se adiciona a las explicaciones aristotélicas las contribuciones de Seneca, quien en el libro VI *Quaestiones Naturales*, posterior a interpretaciones sobre el origen del agua, el fuego, la tierra, el aire, concluye que la causa principal de los temblores de tierra es el viento. Según Seneca “...*Si una causa exterior agita el viento y este es sometido a un espacio estrecho, si se le quita la posibilidad de salir y halla resistencia en todos lados, entonces indócil rueda y brama en sus cárceles y hace mugir profundamente la montaña...*” (Capel, 1980).

Posterior a las explicaciones Aristotélicas y de Seneca, la teórica del riesgo evoluciona y se soporta en la experiencia de las sociedades y de las exploraciones de los territorios, adquiriendo gran relevancia disciplinas como la geografía (física y humana) en el aporte a las teorías y procedimientos frente al riesgo y los desastres (Martínez, 2015).

En las primeras teorías, la geografía física apoyada en disciplinas como la geología, climatología, hidrología y ecología, explico los fenómenos geodinámicos (deslizamientos, avalanchas y degradación de suelos) e hidro-meteorológicos (tormentas, inundaciones y

sequías), identificándolos como eventos naturales y designándolos como “desastres o catástrofes naturales” (Saunders, 1980).

Este enfoque planteado desde la geografía física y que algunos autores lo han denominado fisicalista, estableció un paradigma tecnocrático de los desastres a partir del cual se observó las amenazas como causa de los desastres naturales (Lavell, 1993).

En este mismo sentido Maskrey (1998) presenta el enfoque estructural, el cual se soporta en disciplinas como la ingeniería y la arquitectura, y hace énfasis en la afectación física a causa de los eventos extremos, es decir, considera igualmente las amenazas como causa de los desastres.

Con respecto a la geografía humana Barrows (1923), introduce el concepto de “Geografía como ecología humana” el cual plantea la relación entre el ser humano y el medio natural en un contexto ecológico.

A partir del enfoque de Barrows, Ian Burton, Robert Kates y Gilbert White (1960), colegas del departamento de geografía de la Universidad de Chicago, establecieron un nuevo paradigma en el conocimiento del riesgo de desastre, refiriéndose al riesgo como la manera de enfrentarse a este por el ser humano y la incertidumbre que caracteriza la forma de producirse los eventos naturales.

En cuanto al riesgo como producto de la percepción, Kates (1962, 1963, 1967, 1970), considera que la percepción es la que determina la forma como una sociedad se enfrenta al riesgo, para Kates los desastres son resultados de la forma en que la sociedad percibe o racionaliza las amenazas.

En este sentido White (1974, 1975), presento cuatro factores que determinan la diferenciación y variación entre un lugar y otro en cuanto a la percepción y apreciación del riesgo: “...1) *Características físicas del riesgo natural*, 2) *Proximidad en el tiempo y*

*proximidad en los daños sufridos como experiencia personal del riesgo, 3) Las Características de las decisiones relativas a la adopción de soluciones frente al riesgo y 4) Los rasgos de la personalidad de los individuos afectados...*<sup>76</sup>

De acuerdo con Gira (2003), Martínez (2005) y Castrillón (2008), el conocimiento del riesgo y los desastres basados en la percepción, ha permitido a las comunidades locales visionar gráficamente su territorio en relación con la amenaza y el riesgo, utilizando herramientas como la cartografía social para la prevención de desastres y la planificación territorial<sup>76</sup>.

No obstante, el avance científico en el conocimiento del riesgo de desastre, y la aplicación de nuevas herramientas para su gestión, el enfoque conceptual dominante que no considera aspectos sociales, aun hace énfasis en la causalidad de los fenómenos naturales, siendo estos percibidos como una situación anormal e impredecible (Hewitt, 1996).

En este sentido Mansilla (1996), observa que la gestión del riesgo se ubica en la etapa de ocurrencia del desastre, donde se aplican técnicas para reducir el impacto de los fenómenos naturales y en la implementación de medidas para atender la emergencia.

Para Hewitt (1983), esta concepción de los desastres la consideró como tecnocrática, donde no existe un vínculo entre la sociedad y la naturaleza, por lo tanto, se concibe los desastres como sucesos anormales, extraordinarios y temporales, sin un relacionamiento de estos con sus causas, limitándose la causalidad a extremos de los procesos físicos-naturales (terremotos, deslizamientos, huracanes, etc.).

La incursión de las ciencias sociales en la investigación de los desastres y sus efectos en la sociedad, se originó en los Estados Unidos en el periodo de la guerra fría en 1963 con la fundación del Centro de Investigaciones de Desastres en la Universidad de Delaware

---

<sup>76</sup> Martínez, M. (2009). Los geógrafos y la teoría de riesgos y desastres ambientales. Revista Perspectiva Geográfica.



(Stallings, 1998). El interés por el conocimiento de los desastres a partir de las ciencias sociales, se presentó al relacionarse el comportamiento colectivo por la ocurrencia de una emergencia de origen natural, con el comportamiento social durante un ataque bélico, al considerarse que este comportamiento sería el mismo (Gilbert, 1998).

Seguidos por este interés, los profesores de la Universidad de Delaware en Ohio, Enrico Quarantelli y Russel Dynes (1968), indagaron sobre el comportamiento colectivo durante una emergencia, y realizaron aportes para entender las respuestas sociales durante los desastres.

Como resultado de sus investigaciones Quarantelli y Dynes (1972, 1977) hallaron, que en un desastre “...la *organización emergente es mucho más común que el caos social, y que el altruismo y el estoicismo es mucho más común que el egoísmo y el pánico...*”<sup>77</sup>.

Los países de América Latina considerados subdesarrollados, aplicaron modelos y técnicas que reflejaron igualmente el intervencionismo de los países desarrollados observados en la posguerra; siendo estos modelos y técnicas, la prevención para reducir el impacto de los eventos naturales y la respuesta humanitaria durante la emergencia.

En este sentido Lavell (1993), expresa que en América Latina las ciencias naturales y básicas ejercen un dominio total en la problemática de los desastres, donde la predicción y en la construcción de infraestructuras ingenieriles en función de los parámetros físicos entregados por la sismología, la climatología y la dinámica terrestre son el principal propósito para atenuar los eventos naturales que amenazan la sociedad<sup>78</sup>.

---

<sup>77</sup> P. Blaikie, T. Cannon, I. David, B. Wisner, (1996). Vulnerabilidad: el entorno social, político y económico de los desastres.

<sup>78</sup> Maskrey, Andrew (1993). Los desastres no son naturales, La Red.

*“...El énfasis puesto en la predicción, prognosis, monitoreo y control estructural con énfasis en eventos de magnitud se encuentra confirmado, en América Latina, por el mismo desarrollo institucional y el acceso a fuentes de financiamiento...”*  
*Lavell (1993:114)<sup>78</sup>.*

El interés de los científicos sociales Estadounidenses y Europeos para el conocimiento del riesgo y los desastres en América Latina con un enfoque crítico y reflexivo, surge a partir de los años ochenta por la convergencia de dos circunstancias: uno, el aumento en la ocurrencia de desastres por ocasión de eventos extremos en el continente (terremoto de Nicaragua, Mangua (1972), terremoto de Guatemala (1976), terremoto de México (1985), avalancha del Nevado del Ruiz en Armero, Colombia (1985) y huracán Mitch en América Central (1998)) (Maskrey, 1993); y dos, las intervenciones para el desarrollo económico impulsado por organizaciones internacionales, que observaron amenazado su accionar por la vulnerabilidad de la sociedad Latinoamericana (Aguirre, 2002:2).

Esta doble condición para América Latina a partir de la década de los ochenta, determinó un cambio de paradigma en la investigación y el conocimiento de la gestión del riesgo, donde la sociedad pasa de ser un elemento pasivo a considerarse un elemento activo, contraponiéndose a los aspectos físico-naturales que presentaban un papel dominante como elemento activo en la concepción del riesgo y los desastres<sup>79</sup>.

Desde esta perspectiva social surge la ecuación del riesgo, siendo este un producto de la amenaza y la vulnerabilidad:  $\text{Riesgo} = \text{Amenaza} \times \text{Vulnerabilidad}$ , denominada “el modelo conceptual prototipo del riesgo” (Sanahuja, 1999:14).

Este enfoque que incorpora la sociedad como elemento activo, establece que el riesgo y las condiciones de vulnerabilidad es el resultado de una construcción social, que surge de procesos históricos, y de procesos institucionales, políticos, económicos y ambientales, inherentes a las comunidades (Baikie, 2000).

---

<sup>79</sup> Apuntes sobre Conceptos Gestión Riesgo. Magister Rogelio Pineda

Con relación a lo anterior Maskrey (1993:132), expresa: “...*el desastre es de naturaleza múltiple y debe buscarse específicamente en las características socio-económicas y ambientales de la región impactada...*”<sup>78</sup>

En este sentido Sanahuja (2001), expresa: “...*el desastre deja de ser inusual y se convierte en algo común, en lo que se ha llamado “un problema no resuelto del desarrollo”*”<sup>80</sup>

Con respecto al desarrollo Lavell (2003), define la gestión del riesgo de desastre como “...*un proceso social complejo cuyo fin último es la reducción o la previsión y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrada al logro de pautas de desarrollo humano, económico, ambiental y territorial, sostenibles. Admite, en principio, distintos niveles de coordinación e intervención que van desde lo global, integral, lo sectorial y lo macro-territorial hasta lo local, lo comunitario y lo familiar...*”

Para Lavell (2007) “el riesgo y su gestión no son algo externo al desarrollo, sino un componente íntimo, algo intrínseco en él”.

Así mismo Cardona (2007), identifica la gestión del riesgo con la adopción de políticas en la planificación territorial que minimicen la intervención del desastre en el largo plazo, definiendo la gestión de riesgos como “...*el conjunto de elementos, medidas y herramientas dirigidas a la intervención de la amenaza o la vulnerabilidad, con el fin de disminuir o mitigar los riesgos existentes...*”

Para Wilches Chaux (1998), la gestión del riesgo es un proceso a través del cual una sociedad trata o influye positivamente los niveles de riesgo que puede sufrir.

La economía política propone la comprensión de los desastres como un problema no resuelto del desarrollo, relacionando el deterioro ambiental y social en función de los modelos de desarrollo y estos a su vez como determinantes de las catástrofes en un entorno,

---

<sup>80</sup> Aguirre, Benigno (2002). Los desastres en Latinoamérica: vulnerabilidad y resistencia.

pretende formas de organización social y económica que tiendan a la disminución de la vulnerabilidad tanto física como socioeconómica (Jordán & Sabatini, 1988; Wilches-Xhaux, 1998; Lavell 2003).

Observada la relación desarrollo y vulnerabilidad, surge el concepto de gestión del riesgo de desastre, el cual se concibe como impulso de procesos de desarrollo en una sociedad, garantizando las condiciones óptimas de seguridad frente a impactos de desastre.<sup>79</sup>

Se ha establecido como premisa que la gestión del riesgo de desastre como componente del desarrollo en la gestión ambiental y urbana, debe involucrar necesariamente en la planificación del desarrollo en los niveles nacionales, sectoriales, territoriales y locales, los marcos, procesos y objetivos”<sup>79</sup>.

Las interacciones de una sociedad y su dimensión ambiental de forma no adecuada y sin planificación la dejan expuesta a sufrir daños de indecible intensidad y con limitaciones para recuperarse. Por lo anterior, para minimizar la vulnerabilidad física y en consecuencia el riesgo de desastre, es obligado incorporar en la gestión del desarrollo, un análisis de las múltiples dimensiones del territorio, considerando especialmente la dimensión ambiental que habla de las características naturales como son suelo, relieve, clima, meteorología, hidrología, geología y demás factores determinantes en el ordenamiento y planificación territorial.

#### 5.4.6 Políticas Públicas y Gobernanza del Riesgo

El desarrollo territorial soporta su estrategia en el territorio, observando y comprendiendo sus múltiples dimensiones dado que este es un espacio geográfico abierto y complejo<sup>81</sup>. Observar y comprender el territorio desde sus múltiples dimensiones, está relacionado con lo que Boisier (2003) denominó el logro de un contexto o entorno (gestión territorial).

Sin embargo, el logro del contexto expresado por Boisier, implica el desarrollo de capacidades y sinergias individuales y colectivas en las personas, como activos intangibles básicos para la gestión territorial, que permitan una interrelación eficiente y eficaz con los centros de poder y de decisiones económicas, políticas y sociales.

En consideración de lo anterior, la gestión territorial con un enfoque *endogenizante* implica dos condiciones que deben ser observadas, las políticas públicas y la institucionalidad territorial<sup>81</sup>. Las políticas públicas en el proceso de descentralización político-administrativa del Estado para la autonomía territorial y la institucionalidad territorial para la cohesión territorial y la gobernanza.

Para González (2013), las políticas públicas en la gestión territorial, "...conlleva un conjunto de acciones que impulsa el Gobierno local, con propósitos de concertación aprovechamiento y promoción de las potencialidades..."; y la institucionalidad territorial "...facilita la participación social, requiere concertación de espacios públicos, convenciones, reglas, convergencia de intereses, proyectos y cooperación entre actores...".

Considerar la dimensión ambiental en la gestión territorial, implica la gestión del riesgo de desastre mediante el establecimiento de una *gobernanza del riesgo*, y es a partir de las dos condiciones planteadas: las políticas públicas y la institucionalidad territorial, entendiéndose la gestión del riesgo de desastres como un sistema dinámico y participativo que integra los diferentes niveles de gobierno con los diferentes actores sociales (públicos,

---

<sup>81</sup> González, J. (2013). La territorialización de la política pública en el proceso de gestión territorial como praxis para el desarrollo. Cuadernos de Desarrollo Rural, 10 (72), 243-265.

privados y comunitarios) del territorio (institucionalidad territorial) en un proceso de gestión pública que involucra la planificación, formulación, implementación, evaluación y control de políticas, planes, programas y proyectos orientados al conocimiento, reducción del riesgo y manejo del desastre (políticas públicas), con la finalidad expresa de contribuir con la seguridad territorial, el mejoramiento de la calidad de vida y el bienestar de la población.

En este sentido, la gobernanza del riesgo corresponde a una estructura institucional y política que orienta y controla las acciones del Estado, la comunidad internacional y los actores en una sociedad para la gestión del riesgo (Klinke & Renn, 2013)<sup>82</sup>.

Para Cofee-Merlot (2010), Tierney (2012) y Klinke & Renn (2013) una gobernanza del riesgo en el territorio, implica planificar y gestionar en coordinación con los diferentes niveles de gobierno y actores sociales, los recursos socio-ecológicos y socio-políticos, en el marco de una institucionalidad para el establecimiento de una política pública para la gestión del riesgo de desastre.

La gobernanza del riesgo se entiende como un sistema de gobierno orientado hacia la evaluación, control y gestión de los riesgos de desastre en función de los recursos sociales de un territorio, es decir, se soporta en capitales intangibles como el capital social y el capital sinérgico, siendo el capital social el cúmulo de normas y redes que facilitan las interacciones entre la gente, las instituciones, asociaciones y organizaciones en una sociedad civil (Woolcock y Narayan 1995). Sin embargo, es el capital sinérgico representado principalmente por la confianza, el cual permite dinamizar las redes que constituyen el capital social en una comunidad.

De acuerdo con lo anterior, las redes de políticas públicas para la gestión del riesgo se pueden distinguir como un activo o capital social, y su eficiencia se basa en la interdependencia de las instituciones y en la confianza en las interacciones, entendida la confianza como el establecimiento de opiniones y valores comunes que se puede observar

---

<sup>82</sup> Calderón, D. & Frey, K. (2015). La gestión y gobernanza del riesgo de desastres naturales en el área metropolitana del Valle de Aburra, Colombia.

en la regularidad de las relaciones entre actores sociales e instituciones en los diferentes niveles de gobernanza (Miller, 1994).

Con respecto al capital natural o recursos ecológicos, comprender su complejidad sistémica depende del establecimiento del sistema de redes de políticas públicas, las cuales permitirán a los actores sociales e instituciones, observar las dinámicas sociales con respecto a la forma y uso de los recursos naturales y los ecosistemas que los soportan o sustentan (Calderón, D. & Frey, K. 2015).

La eficiencia del sistema de redes de políticas públicas en la gobernanza del riesgo, permitiendo la articulación de los diferentes actores y entidades público privadas en las diferentes escalas de gobierno, determinará la vulnerabilidad territorial frente al riesgo de desastre.

#### **5.4.7 Sismicidad**

Desde la antigüedad el hombre ha buscado una explicación sobre la causa que origina los sismos, es decir, sobre el fenómeno sísmico. La ausencia de conocimiento científico sobre la naturaleza y sus dinámicas, condicionó a que las explicaciones del hombre antiguo sobre los sismos estuvieran basadas en la percepción interna (creencias y supersticiones) y en la percepción externa (observación y reflexión).

En cuanto a la percepción interna, se crearon mitos y leyendas que explicaban la causa de los sismos en diferentes culturas. Para los hindúes la Tierra era sostenida por ocho elefantes gigantes, cada vez que uno de los elefantes se cansaba y agitaba la cabeza se producían temblores<sup>83</sup>.

Para algunos pueblos africanos, la Tierra al igual que los humanos, era una criatura viva y sufría de enfermedades que le causaban fiebres y escalofríos que le hacían estremecer causando los sismos<sup>83</sup>.

---

<sup>83</sup> Giner, J. & Mollina, S. (2001). Sismicidad y Riesgo Sísmico en al A.C.V.

Para algunos pueblos centroeuropeos, el mundo estaba soportados sobre tres pilares divinos: la fe, la esperanza y la caridad, que los actos humanos debilitaban los pilares y así se producían los temblores<sup>83</sup>.

Para los japoneses, bajo la Tierra habitaban unos peces gigantes, los ‘*namazu*’; cada vez que uno de los peces se movía se producían un terremoto; para interrumpir los terremotos, el dios Kashima ordeno a un semidios llamado *daimyojin* que vigilara y evitara el movimientos de estos peces, que si alguno se movía como castigo le incrustara una piedra en la cabeza, que sirviera de escarmiento para que los otros peces no se movieran<sup>83</sup>.

Para los griegos, la Tierra era sostenida por la espada del dios atlas, las guerras entre atlas y gigantes prisioneros producían los temblores<sup>83</sup>. En la época medieval imperaba la injusticia y la violencia, donde los brujos, hechiceros y otros seres diabólicos influían en la cotidianidad y en la mentalidad de las personas. En este tiempo de oscuridad, los sismos eran explicados por causa de la acción divina, que castigaba a los pecadores con estos acontecimientos fatalistas<sup>83</sup>.

En cuanto a la percepción externa, el filósofo Aristóteles (300 A.C.) fue el primero en explicar el origen de los sismos científicamente, este creía que el viento exterior soplaba al interior de la tierra y que la acumulación de fuerzas al interior de esta, le hacían estremecer produciendo los temblores (Walker, 1990).

A partir del terremoto de Lisboa (1755), pensadores como Kant, Voltaire, Rousseau, entre otros, explicaron la causa de los sismos relacionándolos con fenómenos eléctricos (tormentas y electricidad estática).

Jhon Michell (1760), uno de los pioneros de la nueva ciencia de la sismología, relacionó el vapor de agua que llegaba al fuego subterráneo en el interior de la Tierra con la causa de los terremotos. Michell y Winthrop, sentaron bases necesarias para determinar el



epicentro<sup>84</sup> de un sismo y expusieron la necesidad de desarrollar instrumentos para registrar los movimientos en las dos direcciones (horizontal y vertical).

En este sentido, Michell (1760), identifico el origen de las ondas sísmicas, determinando sus causadas por la ruptura de las rocas, definiendo los terremotos como “...*ondas causadas por el movimiento de masas rocosas situadas a muchos kilómetros de profundidad...*”.

Para Lyell (1868), las fracturas y deformaciones de la corteza terrestre estaban asociadas a los terremotos, sin embargo, consideraba que la causa de los mismos obedecía a fenómenos térmicos (actividad volcánica o expansión o contracción térmica).

En la publicación ‘*A discourses on the causes of the hearthquaket*’ soportado en la teoría de la elasticidad de los materiales (Ley de Hook), Hook (1705) expone la causa de los terremotos, afirmando que los terremotos eran una reacción elástica a un fenómeno de generación de esfuerzos.

La elasticidad de los materiales es abordada por H. F. Reid (1910), estableciendo *la teoría de rebote* elástico para explicar el terremoto de San Francisco de 1906, a partir de esta teoría explica cómo se produce la deformación y fractura de las rocas al interior de la tierra causando los sismos. La teoría de rebote elástico es complementada por la teoría de tectónica de placas, introducida por Jh. Tuzo Wilson (1967), explica que la litosfera localizada al interior de la tierra entre la corteza y el manto superior, se encuentra fraccionada, estas fracciones denominadas placas litosféricas o tectónicas, se deslizan continuamente sobre una capa fluida en movimientos convergentes, divergentes o transformantes a diferentes velocidades y direcciones, el rozamiento entre placas ocasionan tensiones y acumulan esfuerzos produciendo los sismos a partir de dos eventos desencadenantes, uno la actividad volcánica producida por el nuevo magma dada las altas temperaturas por el rozamiento de placas, y dos por la ruptura de las rocas en la zonas de falla.<sup>Error! Marcador no definido.</sup>

---

<sup>84</sup> Epicentro: proyección vertical en la superficie desde el punto de ruptura o falla.

La liberación del esfuerzo acumulado en las placas tectónicas produce las ondas sísmicas u ondas elásticas denominadas ondas de cuerpo y ondas superficiales. Las ondas de cuerpo se dividen en dos, ondas primarias (P) y ondas secundarias (S), viajan en el interior de la tierra y su comportamiento es similar a la refracción de las ondas de la luz.

Para medir la magnitud o grandeza de los sismos, Charles Richter (1900 – 1985) en colaboración con Beno Gutenberg crea la escala que lleva su nombre (Tabla 8) “Escala de Magnitudes de Richter” (1931). La escala se soporta en los registros sismográficos y representa la energía sísmica liberada en un terremoto. La escala crece en forma logarítmica, es decir, que, por cada punto en aumento de la escala, el aumento de energía es diez veces mayor o más.

**Tabla 8.** Escala de Richter.

Magnitud en Escala Richter	Efectos del terremoto
Menos de 3.5	Generalmente no se siente, pero es registrado
3.5 - 5.4	A menudo se siente, pero sólo causa daños menores
5.5 - 6.0	Ocasiona daños ligeros a edificios
6.1 - 6.9	Puede ocasionar daños severos en áreas muy pobladas.
7.0 - 7.9	Terremoto mayor. Causa graves daños.
8 o mayor	Gran terremoto. Destrucción total a comunidades cercanas.

**Fuente:** Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica.

Para cuantificar o medir el nivel de daño producido a las estructuras y el grado de percepción de la gente tras la ocurrencia de un sismo, el sismólogo italiano Giuseppe Mercalli (1902), crea la escala de Mercalli. La intensidad se obtiene de la revisión de registros históricos, entrevistas a la gente, noticias de diarios públicos, etc. La intensidad puede ser diferente en cada sitio reportado con la ocurrencia del mismo sismo. La intensidad depende de: 1. La energía del sismo, 2. La distancia de la falla donde se produjo el sismo, 3. La forma en como las ondas llegan los sitios poblados donde se registra el sismo (oblicua, perpendicular, etc), 4. Las características geológicas del material

subyacente del sitio donde se registra la intensidad, y 6. Cómo la población sintió o dejó registros del sismo.

La intensidad se expresa en números romanos y es proporcional, de modo que el grado II equivale el doble del grado I. A continuación, se describen los diferentes grados establecidos en la escala de Mercalli para medir la intensidad:

- **Grado I.** Sismo sentido por muy pocas personas en condiciones especialmente favorables.
- **Grado II.** Sismo sentido sólo por pocas personas en reposo, especialmente en los pisos altos de los edificios. Los objetos suspendidos pueden oscilar.
- **Grado III.** Sismo sentido claramente en los interiores, especialmente en los pisos altos de los edificios, muchas personas no lo asocian con un temblor. Los vehículos de motor estacionados pueden moverse ligeramente. Vibración como la originada por el paso de un carro pesado. Duración estimable
- **Grado IV.** Sismo sentido durante el día por muchas personas en los interiores, por pocas en el exterior. Por la noche algunas despiertan. Vibración de vajillas, vidrios de ventanas y puertas; los muros crujen. Sensación como de un carro pesado chocando contra un edificio, los vehículos de motor estacionados se balancean claramente.
- **Grado V.** Sismo sentido casi por todo el mundo; muchos despiertan. Algunas piezas de vajilla, vidrios de ventanas, etc., se rompen; pocos casos de agrietamiento de aplanados; caen objetos inestables. Se observan perturbaciones en los árboles, postes y otros objetos altos. Se detienen de relojes de péndulo.
- **Grado VI.** Sismo sentido por todo mundo; muchas personas atemorizadas huyen hacia afuera. Algunos muebles pesados cambian de sitio; pocos ejemplos de caída de aplanados o daño en chimeneas. Daños ligeros.
- **Grado VII.** Advertido por todos. La gente huye al exterior. Daños sin importancia en edificios de buen diseño y construcción. Daños ligeros en estructuras ordinarias bien construidas; daños considerables en las débiles o mal planeadas; rotura de

algunas chimeneas. Estimado por las personas conduciendo vehículos en movimiento.

- **Grado VIII.** Daños ligeros en estructuras de diseño especialmente bueno; considerable en edificios ordinarios con derrumbe parcial; grande en estructuras débilmente construidas. Los muros salen de sus armaduras. Caída de chimeneas, pilas de productos en los almacenes de las fábricas, columnas, monumentos y muros. Los muebles pesados se vuelcan. Arena y lodo proyectados en pequeñas cantidades. Cambio en el nivel del agua de los pozos. Pérdida de control en las personas que guían vehículos motorizados.
- **Grado IX.** Daño considerable en las estructuras de diseño bueno; las armaduras de las estructuras bien planeadas se desploman; grandes daños en los edificios sólidos, con derrumbe parcial. Los edificios salen de sus cimientos. El terreno se agrieta notablemente. Las tuberías subterráneas se rompen.
- **Grado X.** Destrucción de algunas estructuras de madera bien construidas; la mayor parte de las estructuras de mampostería y armaduras se destruyen con todo y cimientos; agrietamiento considerable del terreno. Las vías del ferrocarril se tuercen. Considerables deslizamientos en las márgenes de los ríos y pendientes fuertes. Invasión del agua de los ríos sobre sus márgenes.
- **Grado XI.** Casi ninguna estructura de mampostería queda en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el terreno. Las tuberías subterráneas quedan fuera de servicio. Hundimientos y derrumbes en terreno suave. Gran torsión de vías férreas.
- **Grado XII.** Destrucción total. Ondas visibles sobre el terreno. Perturbaciones de las cotas de nivel (ríos, lagos y mares). Objetos lanzados en el aire hacia arriba.

#### 5.4.8 Vulnerabilidad Territorial

La gestión del riesgo trasciende del enfoque fisicalista e identifica la amenaza y la vulnerabilidad como factores determinantes, por lo que conduce a la construcción de herramientas dirigidas a la intervención de estos factores para disminuir o mitigar los riesgos existentes en una comunidad (Cardona 2007).

Desde esta concepción, la vulnerabilidad se convierte en un elemento fundamental para comprender el riesgo y los desastres, siendo este último conceptualizado como: (...) “el resultado de procesos económicos y sociales globales, regionales y locales, que crean condiciones de existencia humana insostenibles frente a los eventos naturales extremos” (Lavell, 2004, p.12)<sup>85</sup>.

Las condiciones de existencia humana insostenible frente a eventos extremos en un espacio y una temporalidad, reflejan la vulnerabilidad territorial o condiciones de vida inseguras en una sociedad.

Con relación a lo anterior Wilches Chaux (1998), identifica las condiciones de vida insegura con “...limitaciones físicas de las estructuras, la falta de ingresos, la desnutrición y la enfermedad, el desconocimiento del medio ambiente circundante y su entorno, la falta de principios de organización comunitaria y procesos de participación en la toma de decisiones que afectan la vida de las personas, las ideologías fatalistas que inmovilizan u obstaculizan la búsqueda de alternativas seguras y las expresiones culturales inadaptadas a las realidades modernas...”.

En este sentido Cannon (2006), considera que proteger y mejorar los medios de vida de una población conduce a la reducción de la vulnerabilidad, lo que conlleva a reducir los riesgos y prevenir los desastres.

---

<sup>85</sup> Toscana, A., & Valdés, V. (2015). Propuestas teóricas y metodológicas para descifrar riesgos y desastres desde las Ciencias Sociales. Revista científica Guillermo de Ockham.

Al respecto Blaikie (2000), expresa que la alta vulnerabilidad inherente a las comunidades se deriva por procesos sociales, económicos y políticos identificables, y se manifiesta en “...*un estado de pobreza, asentamientos ubicados en lugares inseguros, escasos bienes de subsistencia, carencia de servicios sociales básicos (educación, salud, etc.), discriminación social y política de los gobiernos locales...*”<sup>86</sup>.

*“...Ninguna de estas situaciones que fomentan las vulnerabilidades son producto del azar, o de falta de información y conocimiento, son construidos por la sociedad en el curso de sus procesos de cambio y transformación...” (Lavell, 2001, p. 6).*

La vulnerabilidad es una construcción social que emerge de los procesos dinámicos que imponen los modelos de desarrollo en una comunidad, por lo tanto, deberá observarse en la complejidad que esta abarca; es decir, desde sus múltiples dimensiones.

Al respecto Cuny (1983); Wilches Chaux (1998); y Lavell (1998 y 1999) expresan que “...las condiciones inseguras de vida y vulnerabilidades se construyen como producto de procesos dinámicos. Por consiguiente el riesgo es un problema relacionado con el desarrollo, y los desastres son indicadores de insostenibilidad de los procesos de gestión del desarrollo...”<sup>87</sup>.

Hablar de indicadores de insostenibilidad en los procesos de gestión del desarrollo, hace relación de los factores o características que determinan la vulnerabilidad con las dimensiones del desarrollo territorial, observándose estos factores en los elementos expuestos de un territorio o comunidad como: la población, los hábitats, las infraestructuras, las actividades productivas, el grado de organización, el desarrollo político institucional, etc. Con relación a los factores de vulnerabilidad en los procesos de gestión del desarrollo territorial, Sanchiz (2009) presenta la vulnerabilidad territorial como un concepto dinámico, definida por procesos de interrelación sociedad-territorio en un

---

<sup>86</sup> Martínez, M. (2009). Los geógrafos y la teoría de riesgos y desastres ambientales. Revista Perspectiva Geográfica.

<sup>87</sup> Lavell, A. (2001). Sobre La Gestión del Riesgo: Apuntes hacia una definición. Scripta Nova-Revista.

contexto temporal. “...*El término vulnerabilidad conjuga pasado, presente y futuro; el pasado define características estructurales, el presente define un contexto territorial y temporal contemporáneo, y la vulnerabilidad del presente puede condicionar el futuro...*” (Sanchiz, 2009, p. 158).

Según Sanchiz (2009), la vulnerabilidad territorial obedece a la alteración del equilibrio en el sistema de relaciones territorio-sociedad en un contexto histórico, presente y futuro, a causa de esferas y variables infinitas que se combinan, entrelazan, superponen, encadenan y alimentan el sistema de interrelaciones<sup>36</sup>.

Les esferas que se entrelazan como variables determinantes de la vulnerabilidad territorial, obedecen a las dimensiones de la vulnerabilidad y están asociadas a la complejidad del territorio, donde confluyen factores sociales, económicos, políticos, culturales y ambientales en una temporalidad.

En relación con lo anterior, Chardon y González (2002:9), expresan: “...*La vulnerabilidad se puede definir a través de factores físicos, naturales, ecológicos, tecnológicos, sociales, económicos, territoriales, culturales, educativos, funcionales, político-institucionales y administrativos como temporales principalmente...*”

Al respecto, Wilches-Chaux (1989) presenta el concepto de vulnerabilidad global, entendiéndose como las distintas vulnerabilidades que debe enfrentar una sociedad: Vulnerabilidad Natural, Vulnerabilidad Física, Vulnerabilidad Económica, Vulnerabilidad Social, Vulnerabilidad Política, Vulnerabilidad Técnica, Vulnerabilidad Ideológica, Vulnerabilidad Educativa, Vulnerabilidad Cultural, Vulnerabilidad Ecológica y Vulnerabilidad institucional.

Para Wilches-Chaux (1989), la vulnerabilidad física es una condición de la población debido a su localización en zona de riesgo físico y las deficiencias de resistencia de los elementos expuestos frente a la amenaza, resultado de la pobreza y falta de oportunidades.

Para Anderson y Woodrow (1989), la vulnerabilidad físico-material como un componente o factor de análisis de la vulnerabilidad, corresponde con “...*las*

*características de la tierra, el clima y el ambiente, los niveles de salud, las características de la fuerza de trabajo, alimentación, vivienda, etc...”*

En este sentido Davidson (2000) y Michellier (1999), consideran que la vulnerabilidad está asociada a los elementos expuestos en una comunidad: *“población, obras de infraestructura, actividades productivas, elementos sociales, culturales, económicos y ambientales”*.

Al respecto Chardon & González (2002), definen la vulnerabilidad como *“...la probabilidad de que una comunidad, expuesta a una amenaza natural, tecnológica o antrópica más generalmente, según el grado de fragilidad de sus elementos (infraestructura, vivienda, actividades productivas, grado de organización, sistemas de alerta, desarrollo político institucional entre otros), pueda sufrir daños humanos y materiales en el momento del impacto del fenómeno. La magnitud de estos daños estará asociado con el grado de vulnerabilidad...”*<sup>88</sup>

En este sentido Davidson (2000) y Michellier (1999), consideran que la vulnerabilidad está asociada a los elementos expuestos en una comunidad: *“población, obras de infraestructura, actividades productivas, elementos sociales, culturales, económicos y ambientales”*.

Así mismo Cuny (1983), define la vulnerabilidad como *“...la condición en la cual, los asentamientos humanos o las edificaciones se encuentran en peligro en virtud de su proximidad a una amenaza, la calidad de la construcción o ambos factores...”*

Según Cardona (1993) la vulnerabilidad se expresa como *“...un factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o a ser susceptible de sufrir una pérdida. Es el grado estimado de daño o pérdida de un elemento o grupo de elementos expuestos como resultado de la ocurrencia de un fenómeno de una magnitud o intensidad dada, expresado usualmente en una escala que varía desde cero, o sin daños, a uno, o pérdida total...”*

---

<sup>88</sup> Chardon, A., & González, J. (2002). Programa de Información e Indicadores de Gestión de Riesgos. BID-CEPAL-IDEA.



## **6 OBJETIVOS**

### **6.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar frente a la amenaza sísmica, las condiciones que determinan la vulnerabilidad física de las edificaciones asentadas en la zona insular del distrito de Buenaventura, para el periodo comprendido entre los años 2010 – 2018, en el marco de las políticas públicas que orientan la planificación territorial para la gestión del riesgo de desastre.

### **6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- i. Zonificar el área objeto de estudio conforme con la división política-administrativa y los usos del suelo, localizando en esta los elementos expuestos ante la amenaza sísmica.
- ii. Establecer los factores, criterios técnicos y variables determinantes de la vulnerabilidad física para las edificaciones en el marco de las políticas públicas que orientan la planificación territorial para la gestión del riesgo sísmico.
- iii. Determinar en qué condiciones de vulnerabilidad física frente a la amenaza sísmica, se encuentran las edificaciones asentadas en la zona insular del distrito de Buenaventura.
- iv. Identificar los avances del distrito en la gestión del riesgo de desastre, a la luz de la normatividad nacional, las políticas públicas locales y los instrumentos de planificación territorial.

## 7 METODOLOGÍA

### 7.1 UNIDAD ESPACIAL Y DE ANÁLISIS

Para la investigación se determinó como unidad espacial la “Isla Cascajal”, zona insular del Distrito de Buenaventura (Valle del Cauca), ubicada en la localidad uno del distrito. La isla Cascajal contiene el centro económico del Distrito de Buenaventura y concentra las edificaciones que facilitan las dinámicas y relaciones económicas, culturales, políticas y sociales para el distrito e igualmente para la nación, especialmente para la economía nacional. Por lo anterior, los investigadores determinaron que la aproximación a la vulnerabilidad física territorial, sería la isla cascajal como unidad espacial en un estudio de caso.

La unidad de análisis objeto de investigación, es la vulnerabilidad física territorial enfocada específicamente a las condiciones físicas de las edificaciones como elementos expuestos ante la amenaza sísmica.

### 7.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La estrategia de investigación aplicada fue el *estudio de caso*, definido por Eisenhardt (1989), como *una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares*<sup>89</sup>.

En este sentido Chetty (1996), expresa que el método *estudio de caso* es una metodología rigurosa y adecuada para investigar sobre el cómo y por qué ocurren algunos fenómenos, permitiendo estudiar fenómenos desde múltiples perspectivas y no desde una sola variable.

---

<sup>89</sup> Martínez, P. (2006). El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica.

Para Yin (1989), el método de *estudio de caso* es apropiado para temas nuevos, dado que indaga sobre un fenómeno contemporáneo en su entorno real, se utilizan múltiples fuentes de datos y puede estudiarse tanto un caso único como múltiples casos.

Con los referentes anteriores se soporta la confiabilidad científica de la estrategia de investigación adoptada, desvirtuando la invalidez del estudio de caso como método de investigación, que autores como Stoecker (1991), lo han considerado de bajo prestigio y que no cumple con los requisitos de fiabilidad científica asociado a los métodos cuantitativos, y en este sentido el texto *Research Methods in Social Relations* de Kidder (1986), hace referencia al estudio de caso como una técnica con un papel bastante limitado en la investigación.

Observada la idoneidad del método de *estudio de caso*, y considerando la contemporaneidad de la temática objeto de estudio, la investigación aborda un único caso para aproximarse a las dinámicas territoriales asociadas a la gestión del riesgo de desastre frente al riesgo sísmico, especialmente a la vulnerabilidad física orientada a las edificaciones en la localidad uno del distrito de Buenaventura.

A partir de la estrategia planteada, la investigación se conduce desde un enfoque mixto, con el cual se integra la realidad subjetiva (enfoque cualitativo) y la realidad objetiva (enfoque cuantitativo), haciendo un mayor énfasis en el enfoque cuantitativo, siendo este de carácter descriptivo, por razón a que se evaluaron las condiciones físicas que han determinado la tendencia del nivel de vulnerabilidad de las edificaciones frente a la amenaza sísmica, y se identificaron los factores que incidieron en la vulnerabilidad; y explicativo, ya que se ha presentado una relación entre el fenómeno de la vulnerabilidad y los factores y variables que incidieron en esta, y a su vez propositivo, pues a partir de los resultados de la investigación, se han presentado diferentes alternativas de solución para reducir la vulnerabilidad física en la zona insular de Buenaventura.

Para Sampieri (2010), el enfoque mixto no reemplaza la investigación cuantitativa ni la investigación cualitativa, lo que hace es utilizar las fortalezas de ambos métodos combinándolos y minimizando sus debilidades<sup>90</sup>.

Con respecto al enfoque mixto en la investigación, Newman (2002) expresa que, entrega una perspectiva más amplia, integral, holística y profunda del objeto de estudio.

Para Todd, Nerlich y McKeown (2004), el enfoque mixto de la investigación entrega ventajas y perspectivas:

- Permite una mejor exploración y explotación de los datos.
- La multiplicidad de observaciones produce datos más ricos y variados.
- Se consideran diversas fuentes, tipo de datos, contextos, ambientes y análisis.

Con el enfoque mixto se orientará la investigación desde la planificación territorial para el desarrollo sostenible y seguro de las comunidades, y en consecuencia estará soportado en los aspectos que constituyen la gestión del riesgo (gestión ambiental, seguridad territorial, participación de la población, gestión de derechos, intereses colectivos y mejoramiento de la calidad de vida de las personas).

Bajo esta orientación, la investigación cuantitativa que considera la realidad objetiva, indagará especialmente sobre las edificaciones como los elementos físicos o bienes expuestos conforme con la norma sismo-resistente NSR-10 y demás normas establecidas para el desarrollo urbano y planificación del territorio.

La investigación cualitativa que considera la realidad subjetiva, se enfoca en dos elementos: el primero indagará sobre el conocimiento de la amenaza sísmica sobre los bienes expuestos; y el segundo analizará y evaluará la eficiencia local institucional de la gestión del riesgo, frente a los instrumentos de planificación establecidos por norma.

---

<sup>90</sup> Sampieri, R. (2010). Metodología de la Investigación. Quinta Edición.

### 7.3 ETAPAS DEL PROCESO INVESTIGATIVO

El proceso investigativo se puede observar en el grafico 13, el cual detalla la ruta trazada y seguida metodológicamente para el logro de resultados dentro de la presente investigación:

**Gráfico 13.** Representación del Proceso Investigativo.



**Fuente:** elaboración propia autores, 2018.

### 7.4 DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA DE LA POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO

La población o elementos expuestos consultados en el trabajo de campo, se determinó por un muestreo inducido, justificándose en que no se ha pretendido generalizar sobre los resultados, sino evaluar y aproximarse al estado de vulnerabilidad física territorial a partir de las condiciones físicas de las edificaciones evaluadas, identificando los factores que inciden en dicha vulnerabilidad con un análisis de variables como son grupos de uso que clasifican las edificaciones según la norma NSR-10, el uso del suelo según el Plan de Ordenamiento Territorial vigente para el distrito de Buenaventura, la conformación del

suelo superficial, etc. Por lo tanto, a partir de la zonificación establecida por barrios, se tomó una muestra total de 168 edificaciones, representando los diferentes grupos de uso de las edificaciones (normal, ocupación especial, atención a la comunidad e indispensable), según las tipologías que se establecieron para cada grupo de uso. En la tabla 9 se presentan la identificación de los elementos expuesto especialmente de los grupos III y IV de la NSR-10 y la distribución realizada del muestreo inducido.

**Tabla 9.** Identificación, clasificación y zonificación de muestra inducida.

No.	BARRIOS	CLASIFICACIÓN EDIFICACIONES POR GRUPO DE USO				TOTAL EDIFICACIONES EVALUADAS POR BARRIO
		I (Residencial)	II (Ocupación Especial)	III (Atención a la Comunidad)	IV (Indispensables)	
1	CENTENARIO	(6)	(0)	(1) I.E. La Venezuela	(0)	7
2	CENTRO (Las Mercedes - Calimita)	(8)	(10) Edificio de la Dian-Edificio del Café-Hotel Estación (Tequendama)-Edificio Santa Elena-Edificio Coleguro-Gran Hotel-Palacio Nacional (Registraduría)-CAD (Alcaldía)- Concejo Distrital-Coliseo del Centro	(7) Catedral-I.E. San Rafael- Escuela Talle-Cuartel de Bomberos-Cruz Roja- Defensa Civil-Edificio Banco de la República	(1) Terminal de Transporte Terrestre	26
3	EL JORGE	(18)	(1) Secretaria de Infraestructura Vial	(1) I.E. Francisco José de Caldas	(1) Hospital Departamental	21
4	SANTA ROSA	(4)	(0)	(0)	(0)	4
5	MONTECHINO	(10)	(0)	(0)	(0)	10
6	VIENTO LIBRE	(9)	(0)	(0)	(0)	9
7	MURO YUSTI	(16)	(0)	(0)	(0)	16
8	LA PLAYITA	(8)	(1)	(0)	(0)	9
9	EL FIRME	(14)	(0)	(3) I.E. Maria Goretti-Iglesia Sagrado Corazón de Jesús	(0)	17
10	LLERAS	(12)	(0)	(0)	(0)	12
11	ALFONSO LOPEZ PUMAREJO	(7)	(0)	(0)	(0)	7
12	SAN JOSE	(2)	(0)	(0)	(0)	2
13	PASCUAL DE ANDAGOYA	(11)	(0)	(0)	(0)	11
14	FRANCISCO DE PAULA S.	(8)	(0)	(0)	(0)	8
15	PUEBLO NUEVO	(7)	(0)	(2) I.E. Pascual de Andagoya I.E. Maria Auxiliadora	(0)	9
	<b>TOTAL EDIFICACIONES EVALUADAS</b>	140	12	14	2	168

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018

## **7.5 ETAPA DE REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

La recolección de información general y secundaria (inventario y análisis de información) se orientó desde la planificación territorial enmarcado en la gestión del riesgo de desastre y especialmente para la gestión del riesgo sísmico. Comprendió básicamente la compilación de información partiendo de estudios y metodologías para evaluar la vulnerabilidad física por ocasión de una amenaza natural, citados en los marcos referencial, teórico y legal o normativo, el cual se seleccionó a partir de consultas en internet y demás documentos como publicaciones, libros y material bibliográfico nacional e internacional.

La información general aplicada fue la Constitución Política de 1991, Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018, Plan Distrital de desarrollo 2016 – 2019 (Distrito de Buenaventura), Plan de Ordenamiento Territorial de Buenaventura 2001, Ley 152 de 1994, Ley 388 de 1997, Ley 400 de 1997, Ley 1229 de 2008, Decreto 564 de 2006, Ley 1796 de 2016, Ley 1523 de 2012, Decreto 1807 de 2014, Ley 1575 de 2012, Decreto 1077 de 2015 y la Norma Sismoresistente 2010 (NSR-10).

Las fuentes secundarias consultadas y aplicadas fueron Ávila (2016); Llanos y Vidal (2003); Benedetti y Petrini (1984); Lozano (2008); Guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa S.G.C, Servicio Geológico Colombiano (2016); Evaluación de la vulnerabilidad y del riesgo sísmico en zonas urbanas. Aplicación a Barcelona, Barbat & Pujades (2004). Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos, de las edificaciones en centros urbanos, Lozano (2008).

El resultado de la revisión de información general y secundaria fueron insumos para estructurar las técnicas e instrumentos de investigación como los formularios, encuestas y matrices de relacionamiento, identificando los temas y/o parámetros de consulta que fueron aplicados en el área de estudio.

## **7.6 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES**

La evaluación del distrito en sus avances en cuanto a la implementación de políticas públicas orientadas a la gestión del riesgo de desastre, implicó abordar actores claves que representaban las instituciones y comunidad quienes son los encargados de elaborar, implementar y acatar los instrumentos de planificación y políticas públicas para la gestión del riesgo de desastres. Entre los actores identificados tenemos líderes de las juntas de acción comunal de los barrios visitados, funcionarios de entidades públicas del distrito (planeación distrital, oficina de control físico, oficina para la prevención y atención de desastres), funcionarios de organizaciones civiles como bomberos y defensa civil, las curadurías urbanas y la cruz roja.

## **7.7 ORGANIZACIÓN DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN**

Para el trabajo de campo y compilación de la información, se aprovechó el vínculo de los investigadores con la académica para organizar un grupo de semillero de investigación con estudiantes de pregrado de la Universidad del Pacífico de los programas de Arquitectura y Tecnología en Construcciones Civiles ubicados entre los periodos académicos 4° y 5° semestre.

El grupo de semillero se denominó *Semillero de Investigación en Seguridad Territorial* - *SISTER*, fue conformado con 10 estudiantes, quienes fueron convocados y formalmente constituido dentro de programa de Tecnología en Construcciones Civiles.

Constituido el semillero de investigación, este fue capacitado sobre el propósito de la investigación y el uso de los instrumentos. Seguidamente se organizó un plan para el trabajo de campo especialmente para abordar las edificaciones de uso residencial (grupo I NSR-10), distribuyendo la zona de estudio por grupos de estudiantes, buscando obtener información homogénea considerando tipologías de las edificaciones por cada uno de los



barrios a indagar. En la tabla 10, se presentan el plan de trabajo considerando tipología, grupos de estudiantes, barrios y la cantidad de registros a obtener.

En cuanto a las edificaciones de los grupos de uso II, III y IV, denominadas por la NSR-10, ocupación especial, atención a la comunidad e indispensable respectivamente, se realizó la indagación directamente por los investigadores, para un total de 28 edificaciones.

**Tabla 10.** Plan de trabajo - Distribución de zona y tipologías de edificaciones.

PLAN DE TRABAJO EN CAMPO				
CLASIFICACIÓN TIPOLOGÍAS PARA MUESTRA INDUCIDA		DISTRIBUCIÓN DE VISITAS		
1. Grupo I (Uso normal residencial)	No. Registro	SEMILLERO DE ESTUDIANTES	BARRIOS	No. Visitas de registro
1.1 Edificaciones en mampostería confinada o no confinada y mampostería estructural (1 y 2 pisos)	2	Luis Jeffry Lina Panameño	CENTENARIO, CENTRO (Mercedes y Calimita) FRANCISCO DE PAULA S.	30
1.2 Edificaciones en madera (1 y 2 pisos)	2	Jensi Katherine Valencia Jhon F. Rosendo	PLAYITA, VIENTO LIBRE, EL FIRME Y MURO YUSTI	30
1.3 Viviendas híbridas (madera y mampostería) (1 y 2 pisos)	2	Jose Danilo Buenaventura Julian David Agudelo	MONTECHINO, EL JORGE Y SANTA ROSA	30
1.4 Edificaciones de tres pisos (cualquier tipología)	2	Anderson Steve Garcés Miguel Angel Silva	ALFONSO LOPEZ, LLERAS Y SAN JOSE	30
1.5 Edificaciones de cuatro y cinco pisos (cualquier tipología)	2	Llanten Olano Jhon William Moreno	PASCUAL DE ANDAGOYA, PUEBLO NUEVO	20
TOTAL TIPOLOGÍAS A INDAGAR		10	TOTAL VISITAS	140
Nota: Para cada barrio se realizará indagación de 10 edificaciones, las cuales se distribuirán conforme con la				

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

## 7.8 ETAPA DE DESARROLLO

### 7.8.1 Técnicas e instrumentos de investigación

La metodología descriptiva y explicativa de la investigación, determinada para llegar a una aproximación de la vulnerabilidad física a partir de la evaluación de las edificaciones e instituciones en la zona insular del distrito de Buenaventura, requirió la elaboración y aplicación de instrumentos para la compilación de la información en las diferentes fuentes, los cuales se presentan a continuación:

- Mapas y Planos del Plan de Ordenamiento Territorial. La zonificación del área de estudio, requirió utilizar como técnica de investigación los mapas y planos del plan de ordenamiento territorial (POT) del distrito (2001). Estos permitieron identificar y clasificar el uso del suelo en la isla, utilizando los atributos otorgados al suelo urbano según su uso, e identificar y clasificar la conformación del suelo superficial asociado a los efectos secundarios del evento sísmico, permitiendo evaluar dos factores en la matriz de evaluación como es el uso del suelo y la localización en el suelo superficial.

- Software ArcGis. La localización de los elementos expuestos indagados en campo, requirió la aplicación del software ArcGis mediante el cual se elaboraron capas cartográficas de localización predial, que permitieron identificar y evaluar las edificaciones indagadas en cada barrio relacionándose con los usos del suelo según clasificación del POT y la conformación del suelo superficial relacionándose con los efectos secundario del evento sísmico.

- Matrices para establecimiento de factores, variables, indicadores, ponderaciones y criterios de evaluación. La revisión documental en fuentes secundarias (Guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa S.G.C, Ávila (2016) - Llanos y Vidal (2003) - Benedetti y Petrini (1984) - Lozano (2008), han sido un apoyo a partir del cual se integraron diversas metodologías de evaluación cualitativa y cuantitativa, que permitieron elaborar los instrumentos guía para el establecimiento de factores, variables, indicadores y criterios de evaluación. En los anexos 4 y 5 se presentan las matrices donde se establecen las macro variables (calidad de la construcción y calidad de diseño), los factores de vulnerabilidad objeto de indagación para las edificaciones.

- Instrumento de registro formulario No. 1. Abordar la información primaria requirió el uso de un instrumento creado a partir de las matrices de factores de vulnerabilidad. El formulario No. 1 *Identificación y Caracterización de los*

*elementos expuestos*, permitió dejar evidencia del trabajo de campo sobre las condiciones físicas de las edificaciones, examinado a través de los factores de vulnerabilidad establecidos para las macrovariables (calidad del diseño y calidad de la construcción). El anexo 6 presenta el instrumento formulario No. 1.

- Evaluación de la vulnerabilidad. La evaluación de la vulnerabilidad física se realizó para 168 edificaciones en los diferentes grupos de uso según NSR-10, para la evaluación se aplicaron dos instrumentos, uno que calificó los factores de las macro variables (diseño y construcción), en este se condensó todas las edificaciones identificadas en campo, y de acuerdo con los indicadores y ponderaciones establecidas para cada factor evaluado, finalmente se determinó el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones para cada macro variable. Los anexos 1 y 2 presentan el instrumento *matriz de evaluación y calificación de los niveles de vulnerabilidad y sus resultados*.

Para el establecimiento de las ponderaciones que califican los factores en el proceso de evaluación, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

1. Criterio y experiencia de los investigadores. El criterio profesional de los investigadores se orientó en otorgarle mayor calificación a las variables o factores que inciden directamente en la calidad de las edificaciones tanto en el proceso de diseño como en la construcción, entendiéndose la calidad como las condiciones óptimas de seguridad que minimice el colapso de la edificación ante la demanda sísmica. Por ejemplo la conformación del suelo superficial es un factor en el proceso de diseño que determina directamente la vulnerabilidad de una edificación, ya que las propiedades físicas de los suelos condicionan la interacción suelo-estructura y consecuentemente la respuesta del suelo ante la demanda sísmica. Es una variable altamente determinante de la estabilidad de una edificación y en consecuencia define la calidad de la misma en términos de seguridad.

2. Opiniones de expertos, quienes fueron consultados sobre la matriz propuesta. Los expertos consultados fueron cuatro profesionales con perfil de formación en el campo de la ingeniería civil con experiencia en el diseño y cálculo estructural, destacados en el ejercicio de la profesión como asesores de las curadurías urbanas, docentes universitarios y consultores independientes alta experiencia en el diseño estructural.

3. Referentes de estudios similares. Se tuvo en la cuenta los referentes metodológicos ya citados.

El segundo instrumento permitió calificar y evaluar el nivel de vulnerabilidad total integrando las dos macro variables. El nivel de vulnerabilidad obtenido fue el puntaje total resultado de la sumatoria de los productos en función de los indicadores de vulnerabilidad y las ponderaciones de cada macro variable, el cual se asociaron a rangos que determinaron el nivel de vulnerabilidad de cada edificación evaluada.

Los rangos para la calificación se establecieron considerando la diferencia de la sumatoria del mayor puntaje obtenido para cada factor y la sumatoria del menor puntaje obtenido para cada factor. El resultado se dividió entre el número de indicadores, este resultado es el que estableció el rango en cada nivel o indicador. En las tablas 13 y 14 se presentan los instrumentos *establecimiento de rangos de evaluación y medición de la vulnerabilidad*.

- Encuestas y entrevistas semiestructuradas. Las preguntas dirigidas con algún grado de libertad, entregaron una aproximación desde la planificación territorial y la gestión del riesgo de desastre y en especial el riesgo sísmico, el nivel de cumplimiento normativo en la gestión territorial, el conocimiento y la percepción sobre el riesgo y la amenaza sísmica que tiene la población en la zona de estudio.

En total se practicaron 8 entrevistas a líderes comunitarios, funcionarios que direccionan la gestión pública territorial y organizaciones cívicas. Las preguntas planteadas en el instrumento de entrevista, surgieron de la matriz de relacionamiento mediante la cual se identificaron los aspectos y exigencia de la normativa nacional para la planificación territorial y gestión del riesgo de desastre.

En la tabla 18 se presenta la matriz de evaluación de la normativa nacional y políticas públicas en cuanto a la gestión del riesgo de desastre y la planificación territorial y el compendio de preguntas orientadas a evaluar el desempeño local frente a las políticas y la planificación territorial para la gestión del riesgo sísmico.

### **7.8.2 Trabajo de Campo**

El trabajo de campo inicio con un ejercicio de reconocimiento del área de estudio y aplicación de instrumentos por parte del semillero de investigación guiados por los investigadores. Se hizo un ejercicio de indagación preliminar de aproximadamente quince edificaciones en los barrios La Playita y El Firme, teniéndose como resultado una apropiación en la aplicación del formulario No. 1, se resolvieron dudas e inquietudes que presentaron los integrantes del semillero sobre algunos ítems del formulario y se ajustaron algunos datos o enfoque de algunas preguntas incluidas en el formulario.

Finalmente se realizó el trabajo de campo, y consistió en hacer un registro no homogéneo de las condiciones físicas de las edificaciones como elementos expuestos en el área de estudio, mediante la observación, encuesta a propietarios, registro de datos y registro fotográfico de los detalles constructivos y demás variables de diseño sismo resistente predefinidas en los instrumentos.

Un segundo momento del trabajo de campo, los investigadores realizaron entrevistas semiestructuradas a los actores que representan a la comunidad e institucionalidad en el

distrito, especialmente aquellos con la responsabilidad de orientar e implementar los instrumentos de planificación territorial y las políticas públicas para la gestión del riesgo de desastre y en especial el riesgo sísmico, con la finalidad de conocer y establecer los avances del distrito en la aplicación de políticas públicas para la gestión del riesgo de desastre.

### **7.8.3 3 Procesamiento y Sistematización de la Información**

La información obtenida en campo por los investigadores y grupo de semillero evidenciada en el *formulario No. 1 identificación y caracterización de la edificación*, se registró y procesó en el instrumento *matriz de evaluación y calificación de los niveles de vulnerabilidad de edificaciones (anexos 1 y 2)*, esta matriz elaborada en la herramienta Excel, permitió acercarse a los niveles de vulnerabilidad de las edificaciones en el área de estudio.

La sistematización y procesamiento de datos para la evaluación y calificación de los niveles de vulnerabilidad de las edificaciones se realizó en dos etapas, una que abordó la macro-variable calidad de la construcción que contiene doce factores como la tipología estructural de las edificaciones, el reforzamiento estructural, el tipo de cimentación, el sistema de cubierta, personal técnico calificado en obra, entre otras. Y una segunda etapa que abordó la macro-variable calidad del diseño, que contiene igualmente doce factores como la simetría, la configuración en planta, la densidad de la estructura, la existencia de licencia de urbanismo, la existencia de diseños estructurales avalados por profesional competente, la localización conforme composición geológica superficial, entre otros.

A estos factores los investigadores le otorgaron calificaciones o ponderaciones valorados en una escala de 1 a 10, donde 1 es menos importante y 10 es muy importante en relación con la incidencia del factor para la calidad y seguridad de la edificación frente a la amenaza sísmica y que se deberán tener en la cuenta tanto en el proceso de diseño de la edificación como en el proceso constructivo.

Estos valores se establecieron basándose en tres criterios establecidos por los autores de la investigación: 1. Consulta con expertos, 2. Referentes teóricos de otras metodologías y 3.

Criterio profesional de los investigadores. En las tablas 11 y 12, se presentan los factores, indicadores, valores y rasgos establecidos para las dos macro-variables, calidad de la construcción y calidad del diseño:

**Tabla 11.** Matriz de factores, ponderaciones, indicadores y valores de macro - variable calidad de construcción.

Macro Variable	No.	Factor de Vulnerabilidad	Ponderación	Indicadores, Valores y Características			
				Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
				4	3	2	1
Calidad de la Construcción	1	Sistema Estructural - tipología	9	36			9
	2	Reforzamiento estructural	9	36			9
	3	Cimentación	10	40			10
	4	Cubierta	7	28			7
	5	Supervisión Técnica de la construcción	6	24			6
	6	Edad de la edificación (años de servicio)	8	32			8
	7	Altura de la Edificación	4	16			4
	8	Personal técnico profesional y mano de obra calificada en la construcción	9	36			9
	9	Pruebas y Ensayos	8	32			8
	10	Estado de Conservación	6	24			6
	11	Certificación técnica de ocupación	2	8			2
	12	Sistema de protección contra incendio	3	12			3
PUNTAJE TOTAL				324			81

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

**Tabla 12.** Matriz de factores, ponderaciones, indicadores y valores de la macro - variable calidad de diseño.

Macro Variable	No.	Factor de Vulnerabilidad	Ponderación	Indicadores, Valores y Características			
				Muy Alto	Alto	Medio	Bajo
				4	3	2	1
Calidad del diseño	1	Simetría de la estructura	6	24			6
	2	Configuración en planta	5	20			5
	3	Irregularidad en altura	6	24			6
	4	Regularidad en planta	7	28			7
	5	Densidad de la estructura en planta	9	36			9
	6	Revisión técnica a diseños estructurales. A partir de Julio de 2016	5	20			5
	7	Licencia de urbanismo	10	40			10
	8	Estudio de vulnerabilidad sísmica (edificaciones grupo III y IV)	9	36			9
	9	Existen diseños estructurales avalados por profesional calificado y competente	10	40			10
	10	Instalación de Instrumentación sísmica	2	8			2
	11	Localización conforme clasificación uso del suelo	9	36			9
	12	Localización conforme formación geológica superficial	10	40			10
PUNTAJE TOTAL				352			88

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018

En las tablas 11 y 12 se observan las macro-variables (calidad de la construcción y calidad del diseño), las cuales están conformadas por doce factores, estos fueron objeto de indagación en campo y permitieron describir las condiciones físicas de las edificaciones en el área de estudio.

Para la medición de los factores, se establecieron indicadores los cuales fueron calificados con valores que oscilan entre 1 y 4, donde uno (1), es menos vulnerable, y cuatro (4) es muy vulnerable; es decir, uno (1) corresponde con el nivel de vulnerabilidad baja y cuatro (4) corresponde con el nivel de vulnerabilidad muy alta, el cruce del indicador con la ponderación como factores, entregó como producto un puntaje para cada factor, la sumatoria de los puntajes de los factores determina el nivel de vulnerabilidad de la edificación para cada macro-variable. En la tabla 13 se presentan los indicadores, valores y rangos para medir la vulnerabilidad de las edificaciones.

**Tabla 13.** Indicadores y rangos para la medición de la vulnerabilidad de macro - variables calidad de construcción y calidad de diseño.

<b>NIVELES DE VULNERABILIDAD MACRO-VARIABLE CALIDAD DEL DISEÑO</b>			<b>RANGOS</b>
<b>INDICADOR</b>	<b>VALOR</b>	<b>COLOR</b>	
MUY ALTO	4		352 - 286
ALTO	3		286 - 220
MEDIO	2		220 - 154
BAJO	1		154 - 88
<b>NIVELES DE VULNERABILIDAD MACRO-VARIABLE CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN</b>			<b>RANGOS</b>
<b>INDICADOR</b>	<b>VALOR</b>	<b>COLOR</b>	
MUY ALTO	4		324 - 263
ALTO	3		263 - 203
MEDIO	2		203 - 142
BAJO	1		142 - 81

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018

El puntaje total que define el nivel general de vulnerabilidad de la edificación, se obtiene del resultado de la suma de los puntajes de las dos macro-variables con una participación proporcional del 50% de cada macro-variable. Igualmente para la valoración final se establecieron rangos para los puntajes máximos y mínimos esperados. En la tabla 14, se



presentan los indicadores, valores y rangos para medir la vulnerabilidad general o total de las edificaciones.

**Tabla 14.** Indicadores y rangos para la medición de la vulnerabilidad general de las edificaciones.

NIVELES DE VULNERABILIDAD			RANGOS
INDICADOR	VALOR	COLOR	
MUY ALTO	4		338 - 274,6
ALTO	3		274,6 - 211,3
MEDIO	2		211,3 - 147,9
BAJO	1		147,9 - 84,5

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018

Finalmente, al registrar y evaluar cada una de las 168 edificaciones indagadas en campo, se creó una base de datos que adicionalmente entregó información del propietario, localización del predio (dirección y barrio), estrato, número de ocupantes o residentes, grupo de uso según NSR-10 y zonificación según POT vigente.

## 8 RESULTADOS

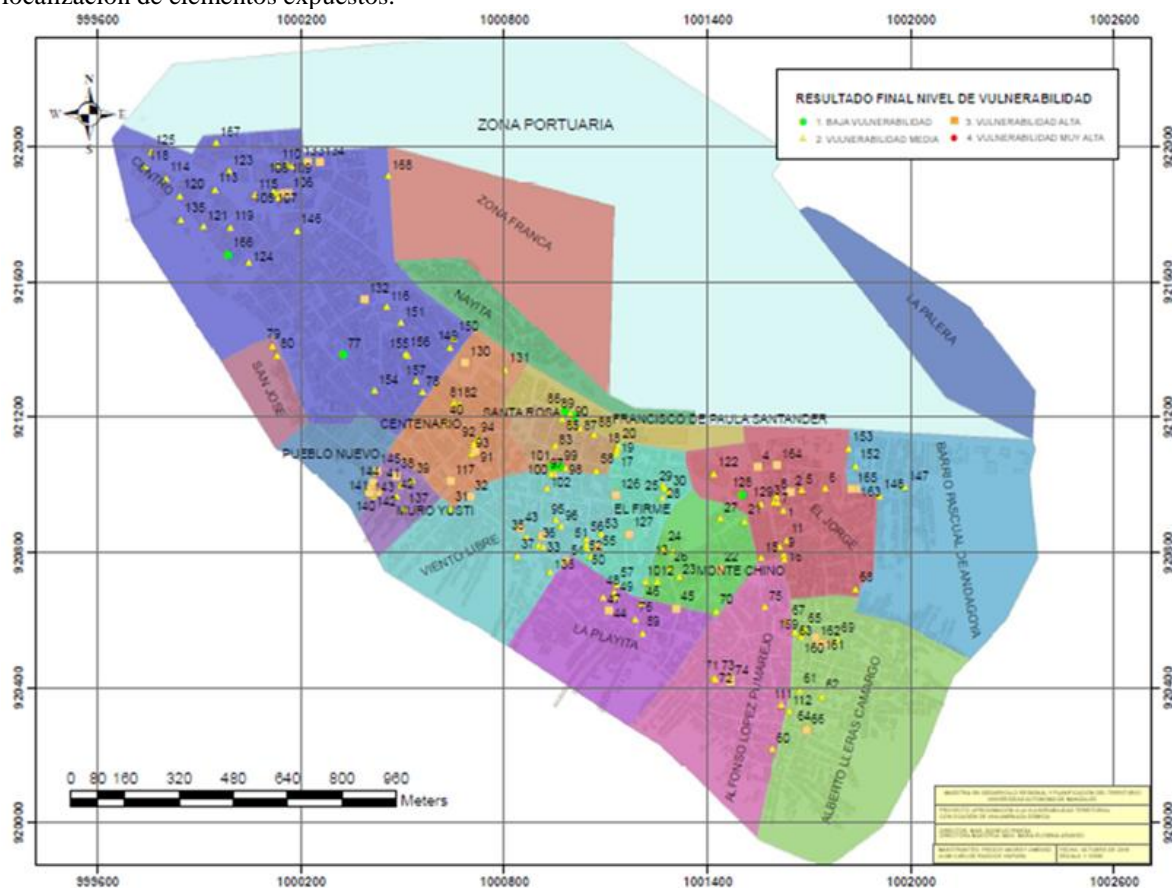
Los datos compilados en campo producto de las visitas técnicas a las edificaciones y entrevistas con los actores institucionales y comunitarios, fueron procesados y analizados utilizando las herramientas softwares SPSS 25.1, ArcGis 10.5, y las matrices en Excel para la evaluación de los niveles de vulnerabilidad y para el análisis comparativo de la legislación nacional vigente sobre la gestión del riesgo de desastre versus la implementación y conocimiento de la misma por parte del Distrito de Buenaventura.

El análisis de los datos entregó resultados que obedecen a los propósitos de la investigación, los cuales se presentaran como una interpretación técnica de las tablas generadas, producto de los cruces entre variables, los mapas del análisis espacial y de las respuestas a los cuestionarios emitidas por los actores encuestados.

A continuación se presentan los resultados a partir de cada objetivo específico planteado:

**8.1 Objetivo Especifico 1: Zonificar el área de estudio conforme con la división política-administrativa, los usos del suelo y la conformación geológica superficial del suelo, localizando en esta los elementos expuestos ante la amenaza sísmica.**

**Gráfico 14.** Mapa de zonificación Isla Cascajal conforme división política - administrativa por barrios y localización de elementos expuestos.



**Fuente:** Autores de la investigación, 2018

El gráfico 14 muestra las edificaciones evaluadas en la Isla Cascajal zonificada por barrios, incluyendo la zona centro que contiene los barrios Calimita y Las Mercedes, además se incluyen la zona franca y la zona portuaria y otros sectores no indagados que complementan el espacio urbano en la zona de estudio, como son el barrio Nayita y la zona de embarcadero para buques costaneros y de cabotaje denominada La Palera.





En las tablas 15 y 16 se detallan las simbologías utilizadas en los mapas con las cuales se identifican los barrios en la isla Cascajal (Localidad Uno) del distrito de Buenaventura y los elementos expuestos conforme con el resultado de la evaluación respectivamente.

**Tabla 15.** Simbología de la zonificación política-administrativa de la Isla Cascajal.

No.	BARRIO	COLOR
1	EL JORGE	
2	SANTA ROSA	
3	MONTECHINO	
4	VIENTO LIBRE	
5	MURO YUSTI	
6	LA PLAYITA	
7	EL FIRME	
8	LLERAS	
9	ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO	
10	SAN JOSÉ	
11	CENTENARIO	
12	PASCUAL DE ANDAGOYA	
13	FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	
14	PUEBLO NUEVO	
15	CENTRO	
16	NAYITA	
17	LA PALERA	
18	ZONA FRANCA	
19	ZONA PORTUARIA	

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018

**Tabla 16.** Simbología para identificar los elementos expuestos conforme con el nivel de vulnerabilidad.

Nivel de Vulnerabilidad	Símbolo	Color
Bajo		
Medio		
Alto		
Muy Alto		

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018

**Tabla 17.** Tendencia detallada del nivel de vulnerabilidad zonificado por Barrio en la Isla Cascajal.

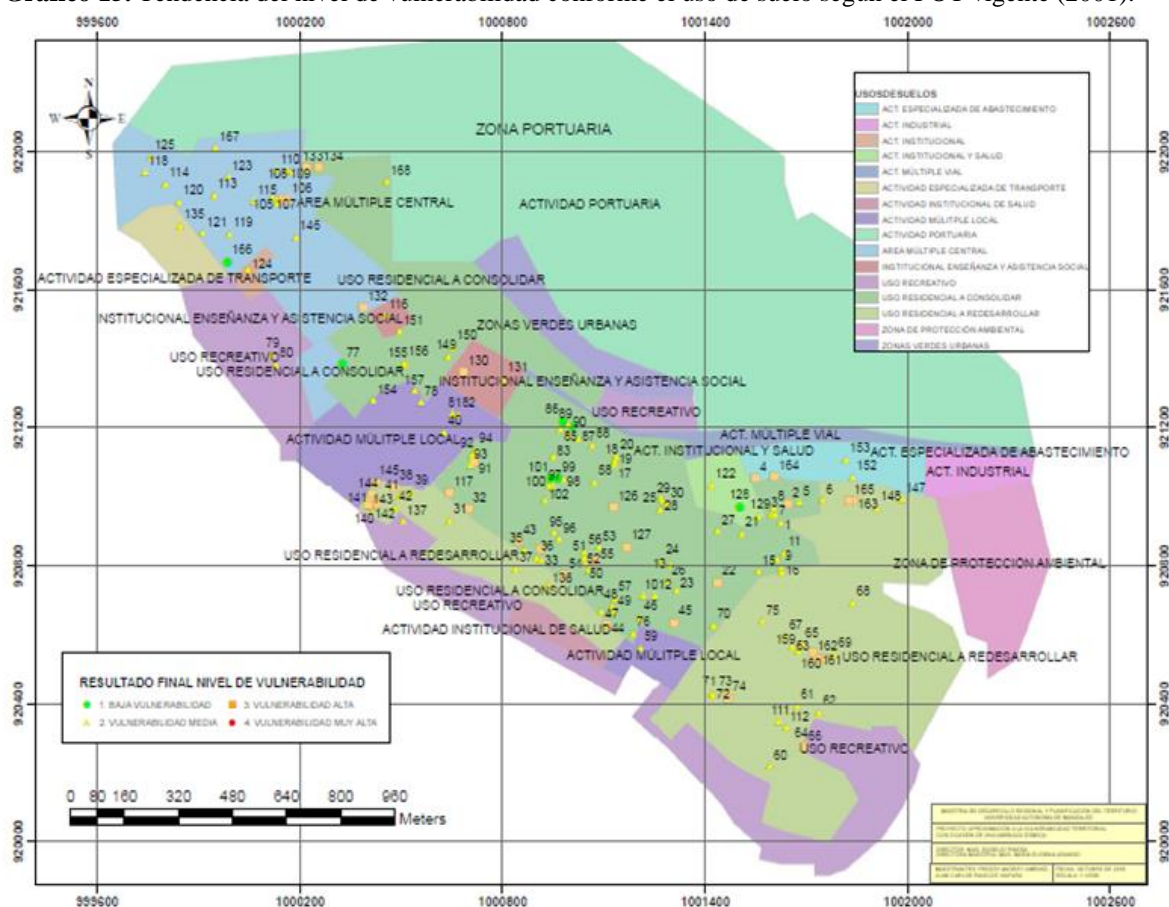
No.	Barrio	Número de Edificaciones Evaluadas	Tendencia del nivel de vulnerabilidad (%)			
			Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
1	EL JORGE	21	4,8	85,7	9,5	0,0
2	SANTA ROSA	4	0,0	100,0	0,0	0,0
3	MONTECHINO	10	0,0	90,0	10,0	0,0
4	VIENTO LIBRE	9	0,0	66,7	33,3	0,0
5	MURO YUSTI	16	6,3	50,0	43,8	0,0
6	LA PLAYITA	9	0,0	77,8	22,2	0,0
7	EL FIRME	17	11,8	64,7	23,5	0,0
8	LLERAS	12	0,0	91,7	8,3	0,0
9	ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO	7	0,0	85,7	14,3	0,0
10	SAN JOSÉ	2	0,0	100,0		0,0
11	CENTENARIO	7	0,0	71,4	28,6	0,0
12	PASCUAL DE ANDAGOYA	11	0,0	45,5	54,5	0,0
13	FRANCISCO DE PAULA SANTANDER	8	25,0	75,0	0,0	0,0
14	PUEBLO NUEVO	9	0,0	88,9	11,1	0,0
15	CENTRO	26	3,9	76,9	19,2	0,0
	TOTAL	168				

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018

En la tabla 17 se presentan los resultados de análisis de la vulnerabilidad física de las edificaciones asentadas en los diversos barrios indagados en la isla Cascajal, información que surge de la zonificación conforme la división político administrativa en la zona de estudio.

Zonificar el área de estudio desde los aspectos planteados, permitió estratégicamente identificar espacialmente el usos del suelo de acuerdo con el POT vigente y confrontar con el uso de la edificación según la NSR-10 (gráfico 15); permitió además, comprender y analizar espacialmente la zona de estudio, identificando factores que influyen de manera preponderante en la calidad del diseño de las edificaciones, estos factores observados espacialmente fueron incluidos en la evaluación de las edificaciones en la macro-variable calidad del diseño, desde el criterio de la planificación territorial para la gestión del riesgo sísmico asociado al usos adecuado del suelo y considerando la calidad de los suelos como determinante de la respuesta sísmica siendo este un efecto secundario del evento sísmico.

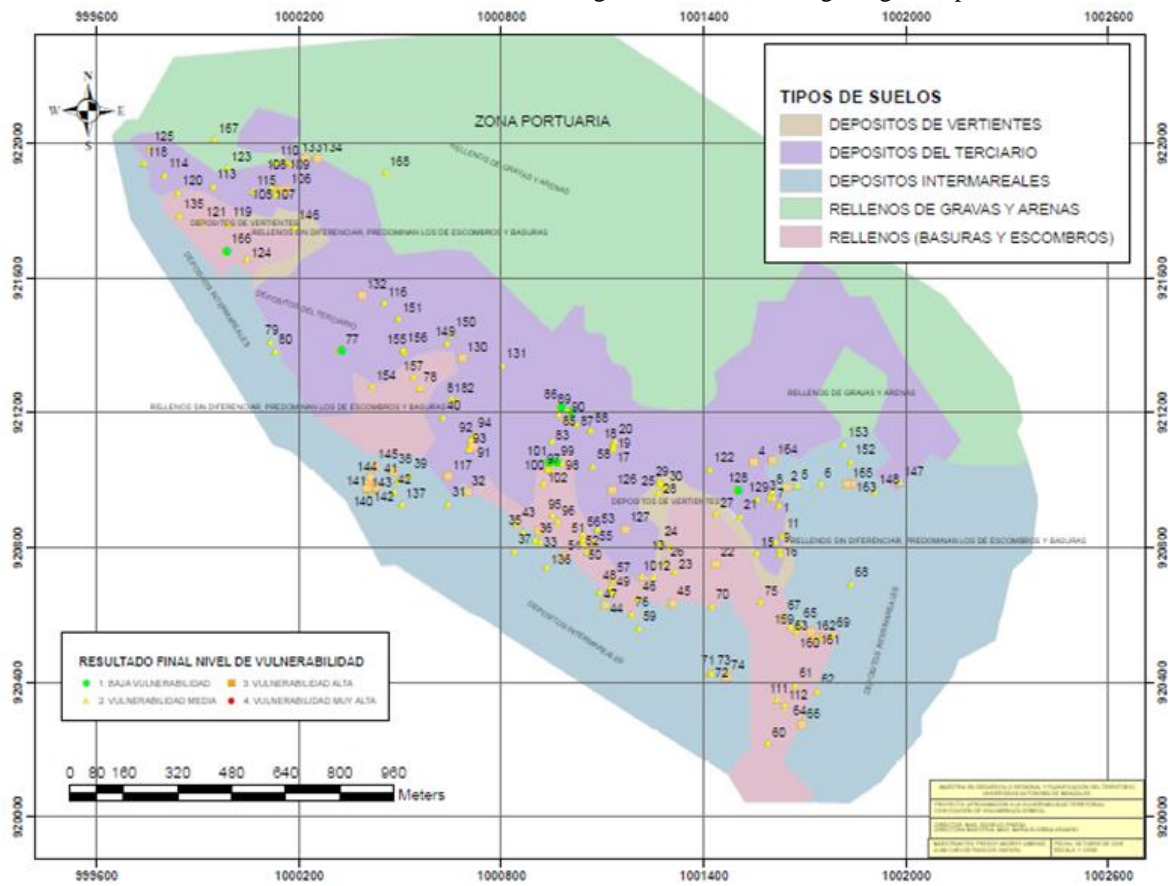
**Gráfico 15.** Tendencia del nivel de vulnerabilidad conforme el uso de suelo según el POT vigente (2001).



Fuente: Autores de la investigación, 2018

El gráfico 16 presenta la zonificación del área de estudio y la localización de los elementos expuestos evaluados de acuerdo con la conformación geológica del suelo superficial. En el mapa se observa la relación entre los elementos expuestos asentados en la isla Cascajal y la clasificación del suelo geológico superficial. Se puede apreciar que, la ocupación del territorio no observó las limitantes ambientales y no incorporó mecanismos de planificación territorial para el desarrollo urbano, en razón de que no tuvo conocimiento y estudio de las amenazas asociadas al tipo de suelo superficial y se adoptaron prácticas no tecnificadas para la conformación del suelo superficial, los cuales fueron ganados al mar para permitir la ocupación de uso residencial y otras actividades.

**Gráfico 16.** Tendencia del nivel de vulnerabilidad según la conformación geológica superficial del suelo.



Fuente: Autores de la investigación, 2018

## **8.2 Objetivo Especifico 2: Establecer los factores, criterios técnicos y variables determinantes de la vulnerabilidad física para las edificaciones en el marco de las políticas públicas que orientan la planificación territorial para la gestión del riesgo sísmico.**

*La planificación territorial como estrategia de transformación, se distingue como un componente de la gestión pública territorial, y se entiende como un sistema, dinámico y democrático que se articula a procesos de ejecución, control, evaluación y rendición de cuentas en diferentes niveles de gobierno y temporalidades con propósitos de ordenamiento y desarrollo territorial. (Autores, 2018).*

Desde la orientación conceptual referenciada y presentada en el marco teórico de esta investigación sobre la planificación territorial y la vulnerabilidad física, se estructuraron los elementos objeto de análisis para establecer los factores, variables y criterios técnicos que operacionalizaron los instrumentos diseñados para la consulta en campo de las condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones.

Esta orientación conceptual se soportó y articuló con la legislación nacional vigente que rige la gestión del riesgo sísmico (ley 400 de 1997, ley 1229 de 2008, decreto 926 marzo de 2010 (NSR - 10), ley 1796 de 2016 y decreto 1077 de 2015), con propósitos de ordenamiento y desarrollo territorial.

El resultado del análisis normativo para el establecimiento de factores, criterios técnicos y variables se observa en la tabla 18, el cual contiene una parte de la matriz de estructuración y análisis de conceptos y normas para el establecimiento de factores, variables y criterios técnicos, este instrumento elaborado en la herramienta Microsoft Excel permitió establecer desde la lógica conceptual en función del objetivo principal y el objetivo específico 7.2.2 de la investigación, las macro-variables, factores, variables y criterios técnico-conceptuales para la interpretación y operacionalización de las variables en campo.



**Tabla 18.** Matriz de estructuración y análisis para el establecimiento de factores, variables y criterios técnicos. Soporte teórico conceptual y normativo.

DEFINICIÓN ASPECTO TEÓRICO- CONCEPTUAL	SOPORTE LEGAL Y NORMATIVO	OBJETIVO ESPECÍFICO	DEFINICIÓN OPERACIONAL
<p><b>1. PLANIFICACIÓN TERRITORIAL:</b></p> <p>"la planificación territorial como estrategia de transformación, se distingue como un componente de la gestión pública territorial, y se entiende como un sistema, dinámico y democrático que se articula a procesos de ejecución, control, evaluación y rendición de cuentas en los diferentes niveles de gobierno y temporalidades con propósitos de ordenamiento y desarrollo territorial" (Autores, 2018).</p> <p><b>2. VULNERABILIDAD FÍSICA:</b></p> <p>"la condición en la cual, los asentamientos humanos o las edificaciones se encuentran en peligro en virtud de su proximidad a una amenaza, la calidad de la construcción o ambos factores" (Cuny, 1983).</p>	<p>C. P. Art. 2, 26 Ley 400 de 1997 Ley 1229 de 2008 Decreto 926 marzo de 2010 (NSR - 10) Ley 1796 de 2016 Decreto 1077 de 2015 (pag. 283)</p>	<p>5.2.2 Establecer los factores, criterios técnicos y variables determinantes de la vulnerabilidad física para las edificaciones en el marco de las políticas públicas que orientan la planificación territorial para la gestión del riesgo sísmico.</p>	<p>Establecimiento de factores, de vulnerabilidad física. Identificar los factores (parametros controladores del desempeño sísmico de las edificaciones) que inciden en la calidad de las edificaciones.</p>

**Fuente:** elaboración propia autores, 2018

En la tabla 19 se presenta la matriz elaborada a partir del análisis normativo en la que se estructuro a partir de la base teórica, las macrovariables calidad del diseño y calidad de la construcción con los 24 factores que las definen, incluyendo los criterios y variables para su indagación y análisis.

Tabla 19. Matriz de estructuración para el establecimiento de factores, variables y criterios técnicos, a la luz de la planificación territorial para la gestión del riesgo sísmico.

DESCRIPTOR VARIABLES	Factor	Criterios	Variables
<b>1. Calidad de la construcción:</b> Implementación de procesos constructivos con una trazabilidad que evidencie el cumplimiento de normas, calidad de los materiales y especificaciones de diseño que garanticen la seguridad y durabilidad de la edificación.	Sistema Estructural - tipología	La seguridad de la edificación se observa en función del sistema estructural que la compone.	1. Reforzamiento Especial 2. Mampostería confinada con porticos en concreto. 3. Mampostería no confinada 4. Estructuras ligeras y simples.
	Reforzamiento estructural	Edificaciones construidas con anterioridad a la fecha de expedición de la ley 400 de 1997 clasificadas en los grupos III y IV, están obligadas a evaluar la vulnerabilidad sísmica y a ser intervenidas y reforzadas.	1. Existe 2. No existe 3. No aplica
	Cimentación	Se observa la calidad de la cimentación a partir de su tipología y la evidencia de su realización	1. Profunda 2. Superficial 3. Existe y no se evidencia 4. No existe - no se evidencia
	Cubierta	Se observa el peso de los elementos de cubierta y resistencia de la estructura soporte, considerando el material que las componen	1. En estructura soporte metálica perfectamente fijada (anclada o soldada) en los apoyos. 2. Estructura soporte metálica sin fijación en los apoyos y sin arriostrar. 3. Estructura soporte de madera fijada y arriostrada. 4. Estructura soporte de madera, fijación inadecuada, no arriostrada.
	Supervisión Técnica de la construcción	Edificaciones con área de construcción superior a 2.000 m <sup>2</sup> , deben someterse a supervisión técnica durante el proceso constructivo, se observará evidencia de la realización de la supervisión por profesional calificado y competente o en su defecto por el constructor cuando el área es menor a 2.000 m <sup>2</sup>	1. Realizada por profesional independiente del constructor 2. Realizada por el constructor 3. Sin supervisión técnica
	Edad de la edificación (años de servicio)	La edad de la edificación se correlaciona con la aplicación de las normas de construcción y la aparición de los códigos de construcción sismoresistente.	1. De 0 a 8 años 2. De 9 a 20 años 3. De 21 a 49 años 4. Mayor a 50 años
	Altura de la Edificación	Las sollicitaciones sísmicas esta en función del tamaño del edificio. Las fuerzas de inercia que originan las sollicitaciones sísmicas son más elevadas mientras más masa tiene el edificio. La altura de un edificio tiene una relación directa con el periodo de oscilacion e inversa a la aceleración. Es decir a mayor altura, mayor oscilación y menor aceleración. La calidad del diseño y los costos de construcción limitan la altura del edificio.	1. Un piso 2. Dos y tres pisos 3. Cuatro pisos 4. Mayor a cinco pisos

<b>1. Calidad de la construcción:</b> Implementación de procesos constructivos con una trazabilidad que evidencie el cumplimiento de normas, calidad de los materiales y especificaciones de diseño que garanticen la seguridad y durabilidad de la edificación.	Personal técnico profesional y mano de obra calificada en la construcción	La idoneidad del personal vinculado a la construcción de las edificaciones se relaciona directamente con la calidad y seguridad de las mismas.	1. Con Director de obra, Director Geotécnico y Maestro de obra 2. Con Director o residente de obra y Maestro de obra 3. Solo con maestro de obra 4. Sin profesional técnico y mano de obra calificada.
	Pruebas y Ensayos de laboratorio para los materiales en obra	La calidad de la obra se evidencia con las pruebas, ensayos y certificado de calidad de todos los materiales que componen la edificación	1. Se evidencia pruebas para aceros, concreto y certificados técnicos de calidad de los materiales de todos los pisos de la edificación 2. Se evidencia pruebas para aceros, concreto y certificados técnicos de calidad de los materiales del 70% de los pisos de la edificación 3. Se evidencia pruebas para aceros, concreto y certificados técnicos de calidad de los materiales del 50% de los pisos de la edificación. 4. Sin pruebas de laboratorio
	Estado de Conservación de la edificación	El nivel de conservación de la edificación le hace vulnerable frente a la ocurrencia de un evento sísmico, inclusive el uso normal le hace susceptible de daño si no se somete a mantenimiento. La evidencia de patologías constructivas nos entrega un diagnóstico del nivel del estado de conservación.	1. Ninguno de los pisos presenta grietas o fisuras, Deflexión, Exposición del acero y Asentamiento de la estructura. 2. Se evidencia en uno de los pisos: grietas o fisuras, Deflexión, Exposición del acero y Asentamiento de la estructura 3. Se evidencia en mas de uno de los pisos: grietas o fisuras, Deflexión, Exposición del acero y Asentamiento de la estructura. 4. Se evidencia en todos los pisos: grietas o fisuras, Deflexión, Exposición del acero y Asentamiento de la estructura.
	Certificación técnica de ocupación	Como garantía de la calidad y seguridad, toda edificación nueva (a partir de 2016) antes de su ocupación debe tener una certificación de ocupación expedida por el supervisor técnico independiente del constructor conforme con los diseños, planos y especificaciones técnicas estructurales y geotécnicas aprobadas en la licencia de construcción.	1. Existe 2. No existe 3. No aplica
	Sistema de protección contra incendio	De acuerdo con la NSR-10, T-J, las edificaciones con mas de 5 pisos o con área > a 1.000 m2 deben disponer de sistema de protección contra incendio exterior e interior	1. Se evidencia sistema de protección contra incendio: red e hidrantes 2. Se evidencia unicamente red contra incendio (rociadores y extinguidores) 3. Se evidencia unicamente hidrantes contra incendio 4. No se evidencia sistema de protección contra incendio: red e hidrantes.

DESCRIPTOR VARIABLES	Factor	Criterios	Variables
<b>2. Calidad en el diseño:</b> Proyección físico-espacial de la edificación ajustado a las normas urbanísticas territoriales, evidenciado con la existencia de certificaciones de uso y permisos para la construcción por parte de la autoridad competente.	Configuración en planta	La configuración de la estructura en su forma, debe ser regular y sencilla	1. Sencilla 2. Compleja
	Irregularidad en altura	Continuidad uniforme en la dimensión del sistema estructural y los elementos que lo componen	1. No presenta irregularidad en altura: continuidad en la dimensión de los elementos y del sistema estructural 2. Presenta alguna de las condiciones de irregularidad en altura. 3. Presenta mas de una condición de irregularidad en altura: piso debil.
	Regularidad en planta	Relación largo/ancho no debe ser superior a 3. $L/A \leq 3$	1. $L/A \leq 3$ 2. $4 \Rightarrow L/A > 3$ 3. $5 \Rightarrow L/A > 4$ 4. $L/A > 5$
	Densidad de la estructura en planta	La relación entre la suma del área de todos los elementos estructurales verticales y el área bruta del piso en planta debe ser igual o superior al 5%	1. $(\sum A \text{ elementos/Apiso}) > 5\%$ 2. $5\% \Rightarrow (\sum A \text{ elementos/Apiso}) > 3\%$ 3. $3\% \Rightarrow (\sum A \text{ elementos/Apiso}) > 1\%$ 4. $(\sum A \text{ elementos/Apiso}) \leq 1\%$
	Revisión técnica a diseños estructurales	Toda edificación con área de construcción $> 2.000 \text{ m}^2$ , en el trámite de la licencia de construcción, deberá tener revisión y certificación de los diseños estructurales por un profesional calificado. En la certificación se manifiesta el alcance de la revisión técnica realizada a los diseños con la firma de los mismos y el cumplimiento de las normas.	1. Se evidencia revisión técnica realizada y certificada por profesional independiente del diseñador. 2. Revisión técnica realizada por el diseñador estructural y curador (área a construir $< 2.000 \text{ m}^2$ ) 3. Sin revisión técnica de los diseños estructurales
	Licencia de urbanismo	Toda edificación para su construcción, ampliación, modificación, adecuación, reforzamiento estructural, restauración, reconstrucción, cerramiento y demolición de edificaciones, y de urbanización, parcelación, loteo o subdivisión de predios localizados en terrenos urbanos, de expansión urbana y rurales, se requiere de manera previa a su ejecución la obtención de la licencia urbanística correspondiente.	1. Se evidencia licencia de urbanismo previo a la construcción 2. Se evidencia licencia de urbanismo posterior a la construcción 3. No se evidencia licencia de urbanismo previo a la construcción.
	Estudio de vulnerabilidad sísmica (edificaciones grupo III y IV)	Edificaciones construidas con anterioridad a la fecha de expedición de la ley 400 de 1997 clasificadas en los grupos III y IV, están obligadas a evaluar la vulnerabilidad sísmica y a ser intervenidas y reforzadas.	1. Existe 2. No existe 3. No aplica
	Existen diseños estructurales avalados por profesional calificado y competente	Planos y memorias del diseño estructural avalados por Ingeniero civil con matrícula profesional vigente, más de 5 años de experiencia en el área de estructuras o posgrado en el área.	1. Se evidencia diseños con aval de profesional competente y calificado 2. Se evidencian diseños sin aval de profesional competente y calificado 3. No se evidencian diseños estructurales
	Instalación de Instrumentación sísmica	En zonas de amenaza sísmica alta, toda edificación con área $\geq 20.000 \text{ m}^2$ y entre 3 y 10 tres pisos deberá instalarse como mínimo un instrumento sísmico. Entre 11 y 21 pisos como mínimo 2 instrumentos sísmicos. Con 21 o mas pisos, deberá instalarse 3 instrumentos sísmicos	1. No aplica 2. Se evidencia la instalación de instrumentación sísmica 3. No se evidencia la instalación de instrumentación sísmica.
	Localización conforme clasificación uso del suelo	La edificación se localiza en zona de usos del suelo conforme con el grupo de uso según NSR-10	1. Si 2. No

	Localización conforme formación geológica superficial	La edificación se localiza conforme zonificación de la amenaza sísmica secundaria, determinada por las propiedades geotécnicas del suelo superficial.	1. Depósitos de Vertientes y Formaciones antrópicas T: Rellenos técnicos de gravas y arenas. 2. Depósitos Terciarios: suelos conformados por limos y limos con material orgánico con intercalaciones de arenas y gravas, de baja capacidad portante (hasta 4 mts de profundidad), pueden sufrir asentamientos a causa de vibraciones sísmicas fuertes. 3. Formaciones antrópicas NT: Rellenos no técnicos conformados por escombros y basuras. 4. Depósitos Intermareales: suelos conformados por limos arcillosos, con lentes de arena, de baja a nula capacidad portante, con altamente licuables al ser sometidos a vibraciones sísmicas fuertes.
--	---	---	---

Fuente: Autores de la investigación, 2018

### **8.3 Objetivo Específico 3: Determinar en qué condiciones de vulnerabilidad física frente a la amenaza sísmica se encuentran las edificaciones asentadas en la zona insular del distrito de Buenaventura.**

De acuerdo con el análisis del contexto, el distrito de Buenaventura por estar localizado en una zona de alta amenaza sísmica, predispone una condición adversa para el desarrollo territorial relacionado especialmente con el desarrollo urbano y la actividad edificadora, la cual deberá orientarse con altos estándares de calidad, reflejados en el diseño y la construcción de las edificaciones, que minimicen el riesgo de desastre frente a la manifestación de un evento sísmico de alta magnitud.

La predisposición del territorio a la amenaza sísmica construida históricamente, hizo imperioso evaluar e identificar el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones en un estudio de caso, a partir de una propuesta metodológica con enfoque mixto cualitativo-cuantitativo, que en una primera instancia haga una aproximación a las condiciones de vulnerabilidad física territorial, en un análisis generalizado, sin llegar a pruebas destructivas de las edificaciones, las cuales demandarían mayor tiempo y recursos económicos.

Con relación a la amenaza, las edificaciones evaluadas en la zona de estudio están expuestas a una alta vibración sísmica, que conforme con el código colombiano de construcciones sismo-resistente NRS-10 se esperan aceleraciones del suelo de hasta 40% de

la fuerza de gravedad; con un aspecto que hace crítica la condición, y es que en la zona, el suelo superficial se caracteriza por estar conformado por depósitos intermareales, rellenos antrópicos no tecnificados y depósitos del terciario, los cuales presentan baja capacidad portante y son sujetos de sufrir asentamientos y fenómenos de licuefacción.

Al respecto de la conformación del suelo superficial, en general la evaluación indicó que 37% de las edificaciones se encuentra asentadas en depósitos del terciario, caracterizado por contener suelos de baja capacidad portante (hasta 4 metros de profundidad), conformados por limos con material orgánico con intercalaciones de arenas y gravas, y que pueden sufrir asentamientos a causa de vibraciones sísmicas fuertes.

La tendencia que sigue a la anterior indica que un 28% de las edificaciones se encuentran asentadas en depósitos intermareales, caracterizados por contener limos arcillosos, con lentes de arena, de baja a nula capacidad portante, altamente licuables al ser sometidos a vibraciones sísmicas fuertes; finalmente otro 28% de las edificaciones evaluadas se encuentran asentadas en suelos de relleno antrópico no tecnificado, caracterizados por estar conformados por escombros (residuos de construcción y movimientos de tierra) y residuos sólidos (basuras de todo tipo).

En la tabla 29 se presenta el número de edificaciones localizadas en sitio de acuerdo con la clasificación la formación geológica del suelo superficial.

**Tabla 20.** Simbología para identificar la conformación geológica del suelo superficial.

<b>CONFORMACION GEOLÓGICA DEL SUELO SUPERFICIAL</b>	<b>No. DE EDIFICACIONES</b>	<b>COLOR</b>
Depósitos de Vertientes	8	
Depósitos del Terciario	63	
Depósitos Intermareales	47	
Rellenos Antrópicos No Tecnificados	47	
Rellenos Antrópicos Tecnificados	3	
<b>TOTAL EDIFICACIONES</b>	<b>168</b>	

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018

### 8.3.1 Condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones macro-variable Calidad del Diseño

En cuanto a las condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones, los resultados se presentan a partir de cada macro-variable evaluada. Para la macro-variable calidad del diseño, los resultados obtenidos indican en general que las condiciones de vulnerabilidad de las 168 edificaciones evaluadas en la isla Cascajal que representan todos los grupos de uso (I normal, II ocupación Especial, III Atención a la Comunidad y IV Indispensables) se presenta una tendencia hacia un *Nivel Medio de Vulnerabilidad*, con un puntaje total de 195,07.

El gráfico 17 ilustra el nivel de vulnerabilidad, identificando los rangos, niveles y la tendencia de la vulnerabilidad evaluada para la macro-variable calidad del diseño.



**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

Aplicando el software SPSS 25.1 se determinó encontrar *la media* como indicador estadístico, el cual denotaría la tendencia central considerando todos los puntajes obtenidos para cada uno de los factores que califican la macro-variable calidad del diseño. Al hallar la media como tendencia central de cada uno de los puntajes obtenidos por factor, se estaría determinando los factores que mayormente inciden en establecer el nivel de vulnerabilidad de la macro-variable como una tendencia, destacando los puntajes mayores alcanzados.

De acuerdo con el análisis estadístico, los factores que establecen la tendencia de un nivel medio de vulnerabilidad física de las edificaciones para la macro-variable calidad del diseño en la isla Cascajal Localidad Uno del Distrito de Buenaventura, en orden de mayor puntuación los muestra la tabla 21:

**Tabla 21.** Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro - variable calidad de diseño.

Factor	Puntaje	Color
1. Licencia de Urbanismo	35,42 puntos	
2. Densidad de la Estructura en Planta	33,21 puntos	
3. Diseños Estructurales avalados por profesional competente	32,92 puntos	
4. Conformación geológica del suelo superficial	27,92 puntos	

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

**Tabla 22.** Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad general en la Isla Cascajal, Macro-variable calidad de diseño.

FACTORES QUE INCIDEN EN EL NIVEL DE VULNERABILIDAD GENERAL MACRO-VARIABLE: CALIDAD DEL DISEÑO		
FACTOR	CALIFICACIÓN PROMEDIO	MODA (VARIABLE MÁS FRECUENTE)
1. Simetría de la Estructura	8,96	1
2. Configuración en Planta	5,89	1
3. Irregularidad en Altura	7,00	1
4. Regularidad en Planta	11,88	1
5. Densidad de la Estructura en Planta	33,21	4
6. Revisión Técnica de los Diseños Estructurales	5,71	1
7. Licencia de construcción y urbanismo	35,42	4
8. Estudio de Vulnerabilidad Sísmica	12,54	1
9. Existencia de Diseños Estructurales Avalados	32,92	4
10. Instalación Instrumentación Sísmica	2,15	1
11. Localización Conforme Usos del Suelo	14,63	1
12. Conformación geológica del suelo superficial	27,92	2
Puntaje total de la macro-variable	195,07	Nivel Medio de Vulnerabilidad
<b>Total edificaciones evaluadas</b>	<b>168</b>	

Fuente: Autores de la investigación, 2018.



**Gráfico 18.** Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones, Macro-variable calidad de diseño.



Fuente: Autores de la investigación, 2018.

La tabla 22 y el gráfico 18 detallan e ilustran los factores evaluados que alcanzaron mayor puntuación y establecen tendencia para determinar la vulnerabilidad física de las edificaciones para la macro-variable calidad del diseño.

### **8.3.1.1 Condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones por grupo de uso – macro-variable Calidad del Diseño**

La economía política en función de las formas de organización social y económica se pueden referenciar en lo dispuesto en la NSR-10 y en la ley 388 de 1997. La primera tiene como propósito reducir a un mínimo el riesgo de pérdida de vidas humanas, proteger y defender el patrimonio del Estado y de los ciudadanos (NSR-10, título A. pp A-1). En cuanto a la ley 388, propone el establecimiento de mecanismos para la organización territorial, el uso equitativo y racional del suelo, usos del suelo ajustado a una función social de la propiedad, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural, la prevención de desastres y la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.

En atención de lo anterior, y desde la orientación conceptual de la planificación territorial para la gestión del riesgo de desastre, se planteó el análisis de datos y se observaron los resultados a partir de los grupos de uso de las edificaciones que determinados en la NSR-10, al considerarse que estos grupos de uso se establecieron con el propósito de orientar una función social, política y económica de la propiedad, alcanzar un equilibrio en la organización territorial y el uso racional del suelo y minimizar la vulnerabilidad de las edificaciones para la prevención de desastres. La norma sismo-resistente (NSR-10) considera cuatro grupos de usos para las edificaciones (NSR-10, pp A-25, A-26):

**Grupo VI:** Edificaciones Indispensables. Aquellas edificaciones de atención a la comunidad que deben funcionar durante y después de un sismo, y cuya operación no puede ser trasladada rápidamente a un lugar alterno. Se incluyen en este grupo los hospitales, clínicas y centro de salud que dispongan servicios de cirugía, salas de cuidados intensivos, salas de neonatos y/o salas de atención de urgencias, edificaciones que componen los aeropuertos, estaciones ferroviarias, sistemas masivos de transporte, centrales telefónicas, de telecomunicación y de radiodifusión, edificaciones centrales de operación y control de líneas vitales de energía eléctrica, agua, combustible y transporte de personas, edificaciones que contengan agentes explosivos, tóxicos y dañinos para el público, entre otras.

**Grupo III:** Edificaciones de Atención a la Comunidad. Aquellas edificaciones y sus accesos que después de un sismo son indispensables para atender la emergencia, preservar la salud y seguridad de las personas. Se exceptúan las incluidas en el grupo IV. Se incluyen en este grupo estaciones de bomberos, defensa civil, policía, fuerzas armadas, sedes de la oficinas de atención y prevención de desastres, garajes de vehículos de emergencias, guarderías, escuelas, colegios, universidades y demás centros de enseñanza.

**Grupo II:** Estructuras de Ocupación Especial. Se incluyen en este grupo las siguientes estructuras edificaciones donde se puedan reunir más de 200 personas en un mismos salón, graderías al aire libre donde se puedan reunir más de 2.000 personas a la vez, almacenes y centros comerciales con más de 500 m2 por piso, edificaciones donde trabajen o residan más de 3.000 personas, edificios gubernamentales, y hospitales, clínicas y centros de salud no incluidos en el grupo IV.

**Grupo I:** Estructuras de Ocupación Normal. Comprende todas las edificaciones que no se incluyen en los grupos II, III y IV.

La tabla 23 y el gráfico 19 ilustran los resultados del análisis de datos indicando el total de edificaciones evaluadas e incluidas en la muestra, el 83,3% corresponden a edificación del grupo de uso I, el 7,1% a edificaciones del grupo II, el 8,8% a edificaciones del grupo III y 1,2% a edificaciones del grupo de uso IV.

**Tabla 23.** Tendencia del número de edificaciones evaluadas de acuerdo con la clasificación de la NSR-10 por grupos de uso.

<b>Grupo de Uso de las edificaciones</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>	<b>Color</b>
I - Estructuras de Ocupación Normal	140	83,3	
II - Estructuras de Ocupación Especial	12	7,1	
III – Edificaciones de Atención a la Comunidad	14	8,8	
IV – Edificaciones Indispensables	2	1,2	
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>100</b>	

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

**Gráfico 19.** Tendencia de la muestra evaluada según grupos de uso de las edificaciones.



**Fuente:** Elaboración propia autores, (2018).

### **Resultados evaluación del nivel de vulnerabilidad de edificaciones grupo de uso I - macro-variable calidad del diseño.**

Para el grupo de uso I – Estructuras de Ocupación Normal, la evaluación presentó como resultado una tendencia a un *Nivel Medio de Vulnerabilidad*, para la macro-variable calidad del diseño, con una calificación total de 194,81 puntos. En la tabla 24 se detallan los factores que incidieron el resultado que determina el nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso I de la macro-variable calidad del diseño.

**Tabla 24.** Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso I de las edificaciones en la Isla Cascajal, Macro-variable calidad de diseño.

<b>GRUPO DE USO I: ESTRUCTURAS DE OCUPACIÓN NORMAL</b>		
<b>FACTOR</b>	<b>CALIFICACIÓN PROMEDIO</b>	<b>MODA (VARIABLE MÁS FRECUENTE)</b>
1. Simetría de la Estructura	8,70	1
2. Configuración en Planta	5,21	1
3. Irregularidad en Altura	6,90	1
4. Regularidad en Planta	12,55	1
5. Densidad de la Estructura en Planta	33,36	4
6. Revisión Técnica de los Diseños Estructurales	5,61	1
7. Licencia urbanismo	36,21	4
8. Estudio Vulnerabilidad Sísmica	9,19	1
9. Existencia de Diseños Estructurales Avalados	35,79	4
10. Instalación Instrumentación Sísmica	2,01	1
11. Localización Conforme Usos del Suelo	13,63	1
12. Conformación geológica	28,93	4
Puntaje total	194,81	Nivel Medio de vulnerabilidad
Total edificaciones evaluadas	140	

Fuente: Autores de la investigación, 2018.

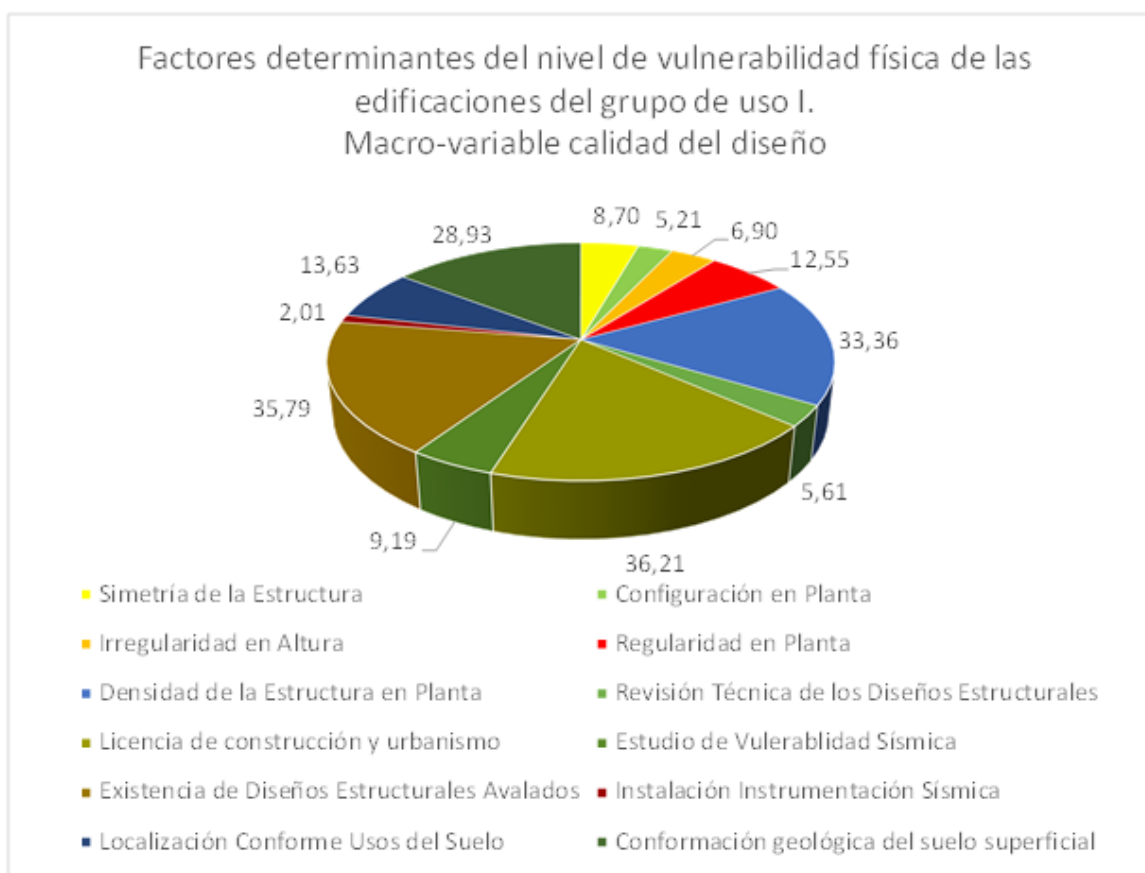
La tabla 25 y el gráfico 20 presentan e ilustran los factores que determinan la vulnerabilidad física de las edificaciones dentro del grupo de uso I, observe los factores que establecen la tendencia de un nivel medio de vulnerabilidad física dentro de la macro-variable Calidad del diseño. Los factores determinantes en orden de mayor puntuación son:

**Tabla 25.** Factores determinantes de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso I. Macro-variable calidad del diseño.

Factor	Puntaje	Color
1. Licencia de Urbanismo	36,21 puntos	
2. Diseños Estructurales avalados por profesional competente	35,79 puntos	
3. Densidad de la Estructura en Planta	33,36 puntos	
4. Conformación geológica del suelo superficial	28,93 puntos	

**Fuente:** Elaboración propia autores, (2018).

**Gráfico 20.** Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso I. Macro - variable calidad de diseño.



**Fuente:** Elaboración propia autores, (2018).

## Resultados evaluación del nivel de vulnerabilidad de edificaciones grupo de uso II - macro-variable calidad del diseño.

Para el grupo de uso II - Estructuras de Ocupación Especial, la evaluación presentó como resultado para la macro-variable calidad del diseño, una tendencia hacia un *Nivel Medio de Vulnerabilidad* con una calificación total de 181,25 puntos. En la tabla 26 se detallan los factores que incidieron en el resultado.

**Tabla 26.** Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso II de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de diseño.

GRUPO DE USO II: ESTRUCTURAS DE OCUPACIÓN ESPECIAL		
FACTOR	CALIFICACIÓN PROMEDIO	MODA (VARIABLE MÁS FRECUENTE)
1. Simetría de la Estructura	8,50	1
2. Configuración en Planta	8,75	1
3. Irregularidad en Altura	7,50	1
4. Regularidad en Planta	7,00	1
5. Densidad de la Estructura en Planta	28,50	4
6. Revisión Técnica de los Diseños Estructurales	5,83	1
7. Licencia urbanismo	28,33	4
8. Estudio Vulnerabilidad Sísmica	22,50	1
9. Existencia de Diseños Estructurales Avalados	17,50	1
10. Instalación Instrumentación Sísmica	3,00	1
11. Localización Conforme Usos del Suelo	18,00	1
12. Conformación geológica	25,83	3
Puntaje total	181,25	Nivel Medio de vulnerabilidad
Total edificaciones evaluadas	12	

Fuente: Autores de la investigación, 2018.

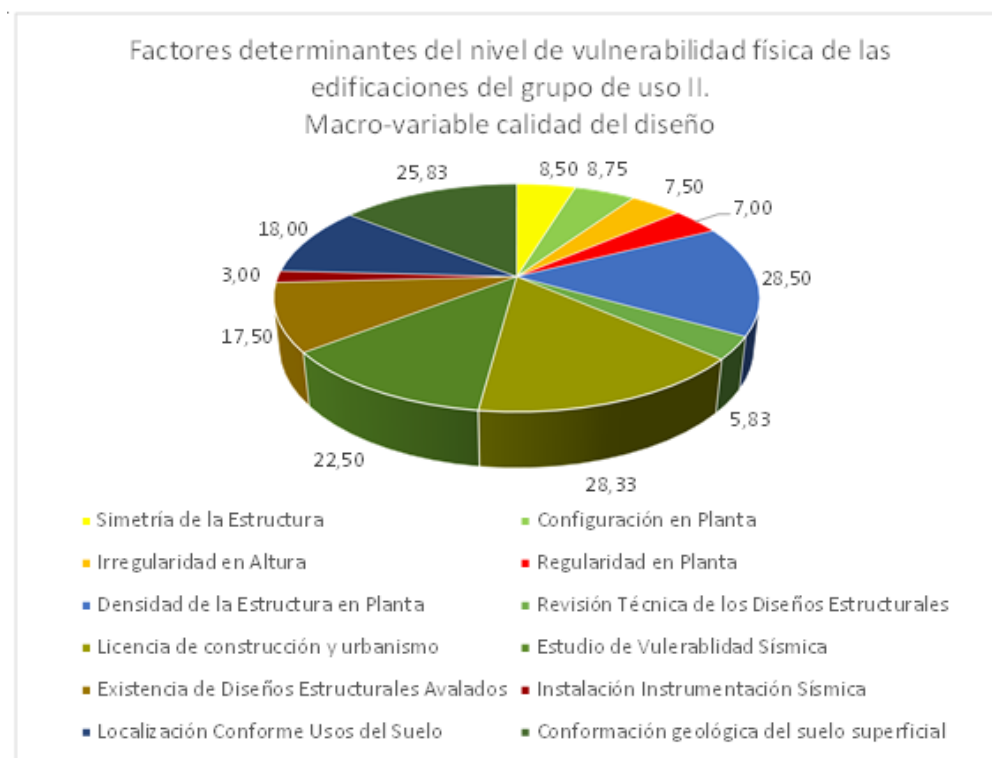
En la tabla 27 y el gráfico 21 se presentan e ilustran los factores que determinan la vulnerabilidad física de las edificaciones dentro del grupo de uso II, observe los factores con mayor puntaje que establecen la tendencia de un nivel medio de vulnerabilidad física dentro de la macro-variable Calidad del diseño. Los factores determinantes en orden de mayor puntuación son:

**Tabla 27.** Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso I. Macro-variable calidad de diseño.

<b>Factor</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Color</b>
1. Densidad de la Estructura en Planta	28,50 puntos	
2. Licencia de urbanismo	28,33 puntos	
3. Conformación geológica del suelo superficial	25,83 puntos	
4. Estudio de Vulnerabilidad	22,50 puntos	

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

**Gráfico 21.** Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso II. Macro - variable calidad de diseño.



**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.



### Resultados evaluación del nivel de vulnerabilidad de edificaciones grupo de uso III - macro-variable calidad del diseño.

Para el grupo de uso III – Edificaciones de Atención a la Comunidad, la evaluación presentó como resultado para la macro-variable calidad del diseño, una tendencia hacia un *Nivel Medio de Vulnerabilidad* con una calificación total de 206,00 puntos, siendo esta una puntuación que tiende a ser alta dentro del límite del rango establecido en la evaluación. En la tabla 28 se detallan los factores de vulnerabilidad que mayormente incidieron en el resultado.

**Tabla 28.** Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad para el grupo III de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de **diseño**.

<b>GRUPO DE USO III: EDIFICACIONES DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD</b>		
<b>FACTOR</b>	<b>CALIFICACIÓN PROMEDIO</b>	<b>MODA (VARIABLE MÁS FRECUENTE)</b>
1. Simetría de la Estructura	11,57	1
2. Configuración en Planta	9,29	1
3. Irregularidad en Altura	7,29	1
4. Regularidad en Planta	9,00	1
5. Densidad de la Estructura en Planta	35,36	4
6. Revisión Técnica de los Diseños Estructurales	6,43	1
7. Licencia urbanismo	32,86	4
8. Estudio Vulnerabilidad Sísmica	34,07	4
9. Existencia de Diseños Estructurales Avalados	20,71	1
10. Instalación Instrumentación Sísmica	2,43	1
11. Localización Conforme Usos del Suelo	20,57	1
12. Conformación geológica	21,43	2
Puntaje total	206,00	Nivel Medio de vulnerabilidad
Total edificaciones evaluadas	14	

Fuente: Autores de la investigación, 2018.

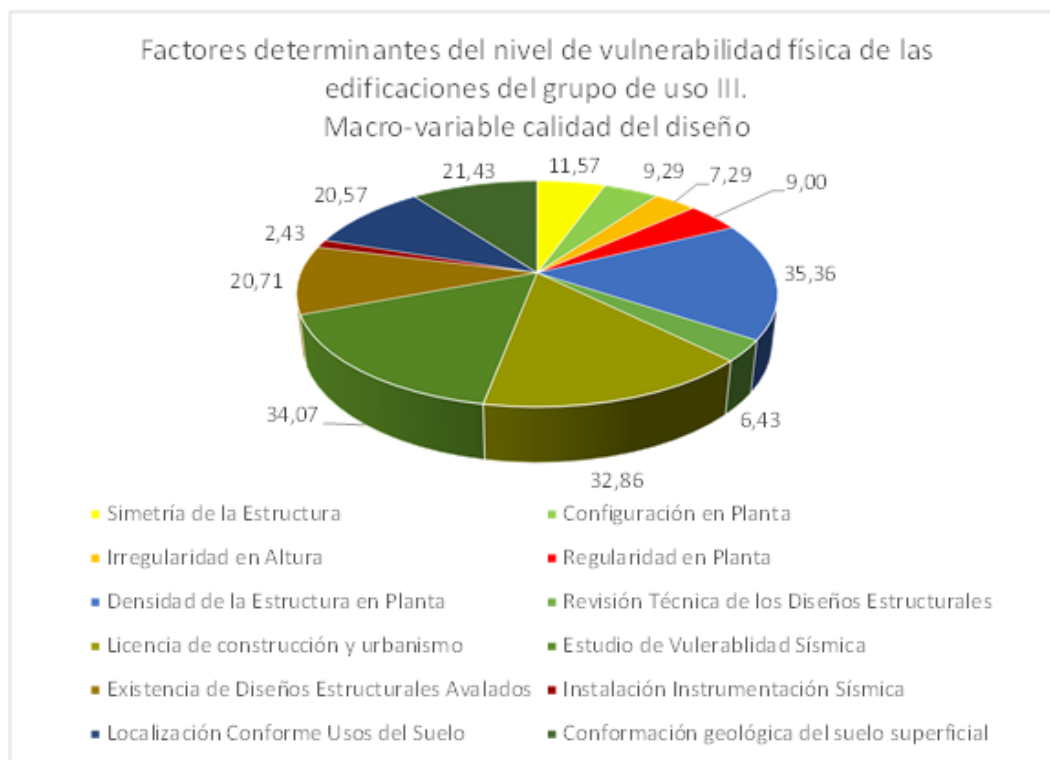
En la tabla 29 y en el gráfico 22 se presentan e ilustran los factores que determinan la vulnerabilidad física de las edificaciones dentro del grupo de uso III, observe los factores que establecen la tendencia de un nivel medio de vulnerabilidad física dentro de la macro-variable Calidad del diseño. Los factores determinantes en orden de mayor puntuación son:

**Tabla 29.** Factores determinantes de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso III. Macro-variable calidad de diseño.

Factor	Puntaje	Color
1. Densidad de la Estructura en Planta	35,36 puntos	
2. Estudio de Vulnerabilidad	34,07 puntos	
3. Licencia de Urbanismo	32,86 puntos	
4. Conformación geológica del suelo superficial	21,43 puntos	

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

**Gráfico 22.** Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso III. Macro - variable calidad de diseño.



**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

## Resultados evaluación del nivel de vulnerabilidad de edificaciones grupo de uso IV - macro-variable calidad del diseño.

Para el grupo de uso IV – Edificaciones Indispensables, la evaluación presentó como resultado para la macro-variable calidad del diseño, una tendencia hacia un *Nivel Alto de Vulnerabilidad* física con una calificación total de 220,00 puntos. En la tabla 30 se detallan los factores que incidieron en el resultado.

**Tabla 30.** Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso IV de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de diseño.

<b>GRUPO DE USO IV: EDIFICACIONES INDISPENSABLES</b>		
<b>FACTOR</b>	<b>CALIFICACIÓN PROMEDIO</b>	<b>MODA (VARIABLE MÁS FRECUENTE)</b>
1. Simetría de la Estructura	12,00	2
2. Configuración en Planta	12,50	1
3. Irregularidad en Altura	9,00	1
4. Regularidad en Planta	14,00	1
5. Densidad de la Estructura en Planta	36,00	4
6. Revisión Técnica de los Diseños Estructurales	7,50	1
7. Licencia urbanismo	40,00	4
8. Estudio Vulnerabilidad Sísmica	36,00	4
9. Existencia de Diseños Estructurales Avalados	10,00	1
10. Instalación Instrumentación Sísmica	5,00	1
11. Localización Conforme Usos del Suelo	22,50	1
12. Conformación geológica	15,00	1
Puntaje total	220	Nivel Alto de Vulnerabilidad
Total edificaciones evaluadas	2	

Fuente: Autores de la investigación, 2018.

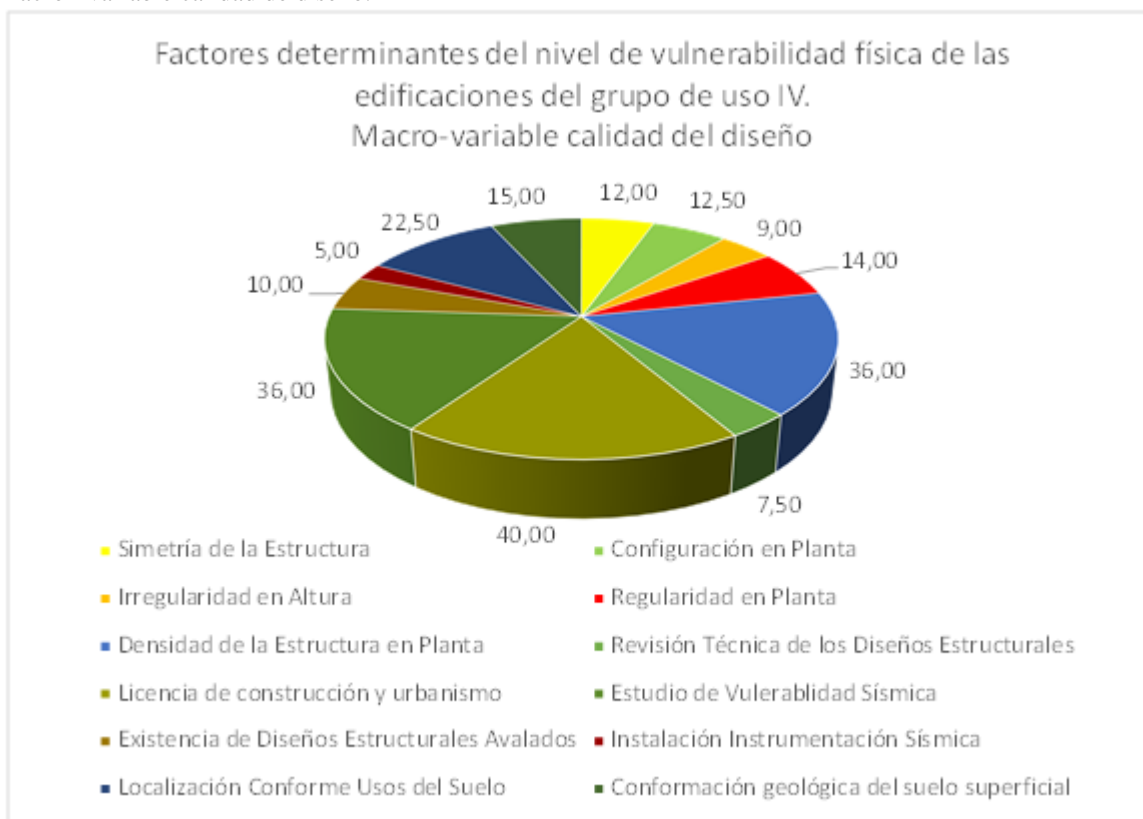
La tabla 31 y el gráfico 23 se presentan e ilustran los factores que determinan la vulnerabilidad física de las edificaciones dentro del grupo de uso IV, observe los factores que establecen la tendencia de un nivel medio de vulnerabilidad física dentro de la macro-variable Calidad del diseño. Los factores determinantes en orden de mayor puntuación son:

**Tabla 31.** Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso IV. Macro-variable calidad de diseño.

Factor	Puntaje	Color
1. Licencia de construcción	40 puntos	
2. Densidad de la estructura en planta	36 puntos	
3. Estudio de vulnerabilidad sísmica	36 puntos	

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

**Gráfico 23.** Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso IV. Macro - variable calidad de diseño.

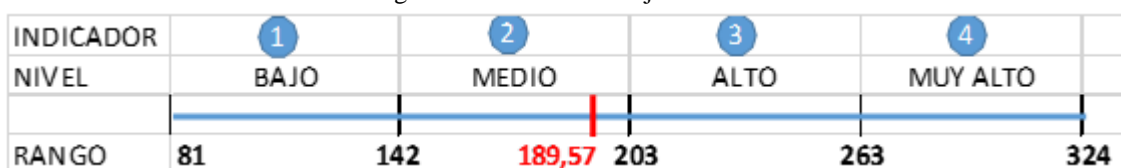


**Fuente:** Elaboración propia autores, (2018)

### 8.3.2 Condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones macro-variable Calidad de la Construcción

Para la macro-variable calidad de la construcción, los resultados de la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones en la Localidad Uno isla Cascajal, indican que, en general la condición de vulnerabilidad física de las edificaciones presenta una tendencia hacia un *Nivel Medio de Vulnerabilidad*, con un puntaje total de 189,57 (Gráfico 24).

**Gráfico 24.** Nivel de vulnerabilidad general en la Isla Cascajal. Macro - variable calidad de construcción.



**Fuente:** Elaboración propia autores, (2018)

Hallando la media como indicador estadístico de la tendencia central aplicando nuevamente el software SPSS 25.1, se determinaron los factores que mayormente incidieron en establecer el nivel de vulnerabilidad de la macro-variable, destacando los mayores puntajes alcanzados de cada factor.

**Tabla 32.** Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad general en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de construcción.

<b>FACTORES QUE INCIDEN EN EL NIVEL DE VULNERABILIDAD GENERAL MACRO-VARIABLE: CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN</b>		
<b>FACTOR</b>	<b>CALIFICACIÓN PROMEDIO</b>	<b>MODA (VARIABLE MÁS FRECUENTE)</b>
1. Sistema Estructural-Tipología	21,70	2
2. Reforzamiento Estructural	12,86	1
3. Cimentación	22,80	3
4. Cubierta	19,00	4
5. Supervisión técnica de la construcción	11,64	1
6. Edad de la edificación	21,90	3
7. Altura de la edificación	7,50	2
8. Personal técnico y mano de obra calificada en la construcción	25,13	3
9. Pruebas y ensayos de laboratorio	31,10	4
10. Estado conservación	9,89	1
11. Certificación técnica de ocupación	2,18	1
12. Sistema de Protección contra Incendio	3,88	1
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>189,57</b>	<b>Nivel Medio de Vulnerabilidad</b>
<b>Numero edificaciones</b>	<b>168</b>	

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

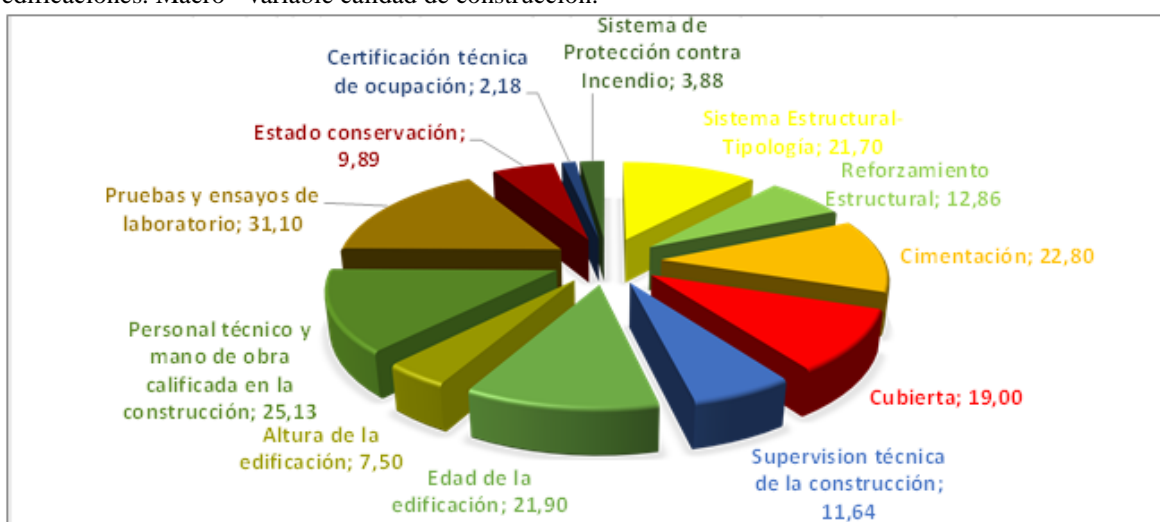
La tabla 32 presenta resaltado en color amarillo el nivel general de vulnerabilidad para la macro-variable calidad de la construcción, y se presenta resaltados en color verde los factores de vulnerabilidad que mayormente determinaron la tendencia del estado de vulnerabilidad general de las edificaciones asentadas en la Localidad Uno. Los factores en orden de mayor puntuación se pueden observar en la tabla 33 y el gráfico 25:

**Tabla 33.** Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones en la Isla Cascajal.  
Macro-variable calidad de la construcción.

Factor	Puntaje	Color
1. Pruebas y Ensayos de laboratorio	31,10 puntos	
2. Personal Técnico Profesional Calificado	25,13 puntos	
3. Cimentación: 22,8 puntos	22,8 puntos	
4. Edad de la edificación	21,90 puntos	
5. Sistema Estructural - tipología	21,70 puntos	

Fuente: Autores de la investigación, 2018.

**Gráfico 25.** Resultado de la evaluación de los factores determinantes del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones. Macro - variable calidad de construcción.



**Fuente:** Elaboración propia autores, (2018).

El nivel medio de vulnerabilidad de las edificaciones en la isla Cascajal establecido como tendencia, fue resultado de la evaluación de los factores y las variables que componen la macro variable calidad de la construcción. Las variables identificadas se establecieron como determinantes de la vulnerabilidad, e igualmente entregan a las edificaciones características que describen las condiciones del nivel medio de vulnerabilidad y explican las causas que lo establecen como tendencia.

En este orden de ideas, las edificaciones evaluadas en la isla Cascajal y calificadas en un nivel medio de vulnerabilidad en cuanto a la calidad de la construcción, se caracterizan por ser edificaciones que presentan un sistema estructural conformado por pórticos reforzados simples o mampostería confinada, no presentan ensayos o pruebas de laboratorios que

evidencien la calidad de sistema estructural y los materiales que lo componen; no contaron en el proceso constructivo con el acompañamiento técnico y profesional altamente calificado, esta labor fue realizada únicamente por maestros de obra; las condiciones y especificaciones de la cimentación es incierta, aunque existe cimentación, no se identifica por el propietario y no existen planos o diseños que la evidencien y los años de servicio o edad de las edificaciones en promedio superan los 40 años.

Las características que explican las causas de la tendencia al nivel medio de vulnerabilidad, se determinó aplicando nuevamente el software SPSS versión 25.1, con el cual se halló la moda como indicador estadístico, identificando las variables que más se repiten de cada factor.

#### **8.3.2.1 Condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones por grupo de uso – macro-variable Calidad de la Construcción**

La clasificación que realiza la NSR-10 de las edificaciones para orientar la gestión del riesgo sísmico siguiendo el mandato constitucional de preservar la vida y salubridad de los colombianos ante la ocurrencia de un sismo o desastres natural, da relevancia a los resultados alcanzados, observados a partir de los grupos de uso en que se clasifican las edificaciones conforme con el grado de importancia para atender una emergencia durante y posterior a la ocurrencia de un sismo. La tabla 34 presenta los resultados de la evaluación del estado de vulnerabilidad de las edificaciones para la macro-variable calidad de la construcción de acuerdo con la clasificación según su uso, detallándose el puntaje alcanzado y el número de edificaciones evaluadas por grupo de uso.



**Tabla 34.** Tendencia del nivel de vulnerabilidad por grupo de uso de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de la construcción.

MACRO VARIABLE CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN			
Grupo de uso (NSR-10)	No. de Edificaciones	Calificación promedio	Tendencia Nivel de vulnerabilidad
I Estructuras de ocupación Normal	140	187,40	Medio
II Estructuras de Ocupación Especial	12	190,83	Medio
III Edificaciones de Atención a la Comunidad	14	210,14	Alto
IV Indispensables	2	189,50	Medio

Fuente: Autores de la investigación, 2018

### Resultados evaluación del nivel de vulnerabilidad de edificaciones grupo de uso I - macro-variable calidad de la construcción

**Tabla 35.** Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso I en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de construcción.

GRUPO DE USO I: ESTRUCTURAS DE OCUPACIÓN NORMAL		
FACTOR	CALIFICACIÓN PROMEDIO	MODA (VARIABLE MÁS FRECUENTE)
1. Sistema Estructural-Tipología	23,46	2
2. Reforzamiento Estructural	9,19	1
3. Cimentación	22,36	3
4. Cubierta	20,40	4
5. Supervisión técnica de la construcción	11,53	1
6. Edad de la edificación	20,86	3
7. Altura de la edificación	6,94	2
8. Personal técnico y mano de obra calificada en la	26,42	3
9. Pruebas y ensayos de laboratorio	31,49	4
10. Estado conservación	9,47	1
11. Certificación técnica de ocupación	2,21	1
12. Sistema de Protección contra Incendio	3,06	1
Puntaje total	187,40	Nivel Medio de Vulnerabilidad
Numero edificaciones	140	

Fuente: Autores de la investigación, 2018.

La tabla 35 detalla en color verde los factores que inciden mayormente en determinar el nivel de vulnerabilidad de las edificaciones clasificadas dentro del grupo de uso I en la isla Cascajal. Igualmente, el gráfico 26 muestra los factores evaluados, donde se ilustra la incidencia o participación de cada factor para establecer la tendencia de la vulnerabilidad física en la isla cascajal para la macro-variable evaluada.

**Gráfico 26.** Resultados de la evaluación de los factores de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso I en la Isla Cascajal. Macro - variable calidad de construcción.



**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

## Resultados evaluación del nivel de vulnerabilidad de edificaciones grupo de uso II - macro-variable calidad de la construcción

Las estructuras de ocupación especial en la isla Cascajal que pertenecen al grupo de uso II, en cuanto a la calidad de la construcción, el estado de vulnerabilidad presentó una tendencia a un *Nivel Medio de Vulnerabilidad*, con una puntuación de 190, 83 con tendencia a un nivel alto.

**Tabla 36.** Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso II de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro - variable calidad de la construcción.

<b>GRUPO DE USO II: ESTRUCTURAS DE OCUPACIÓN ESPECIAL</b>		
<b>FACTOR</b>	<b>CALIFICACIÓN PROMEDIO</b>	<b>MODA (VARIABLE MÁS FRECUENTE)</b>
1. Sistema Estructural-Tipología	10,50	1
2. Reforzamiento Estructural	29,25	4
3. Cimentación	23,33	3
4. Cubierta	9,33	1
5. Supervisión técnica de la construcción	11,50	2
6. Edad de la edificación	28,67	4
7. Altura de la edificación	11,67	4
8. Personal técnico y mano de obra calificada en la	16,50	2
9. Pruebas y ensayos de laboratorio	27,33	4
10. Estado conservación	12,00	1
11. Certificación técnica de ocupación	2,00	1
12. Sistema de Protección contra Incendio	8,75	4
Puntaje total	190,83	Nivel Medio de Vulnerabilidad
Numero edificaciones	Numero edificaciones	12

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

En la tabla 36 se observa resaltado en color verde los factores que mayormente incidieron en establecer la tendencia del nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso II. Igualmente en el cuadro se puede observar resaltado en color rojo las tendencias que representan las variables de cada factor, las cuales permitirán describir las condiciones de vulnerabilidad de la edificación.

El grupo de uso al que pertenece la edificación determina su importancia frente a la gestión del riesgo sísmico, esta condición se observa en los factores de vulnerabilidad afectados para el grupo de uso II, los cuales difieren del anterior, incluso en el orden de incidencia de acuerdo con el puntaje alcanzado. A continuación, se presentan los resultados en orden de mayor puntuación, de los factores determinantes del nivel vulnerabilidad de las edificaciones del grupo de uso II:

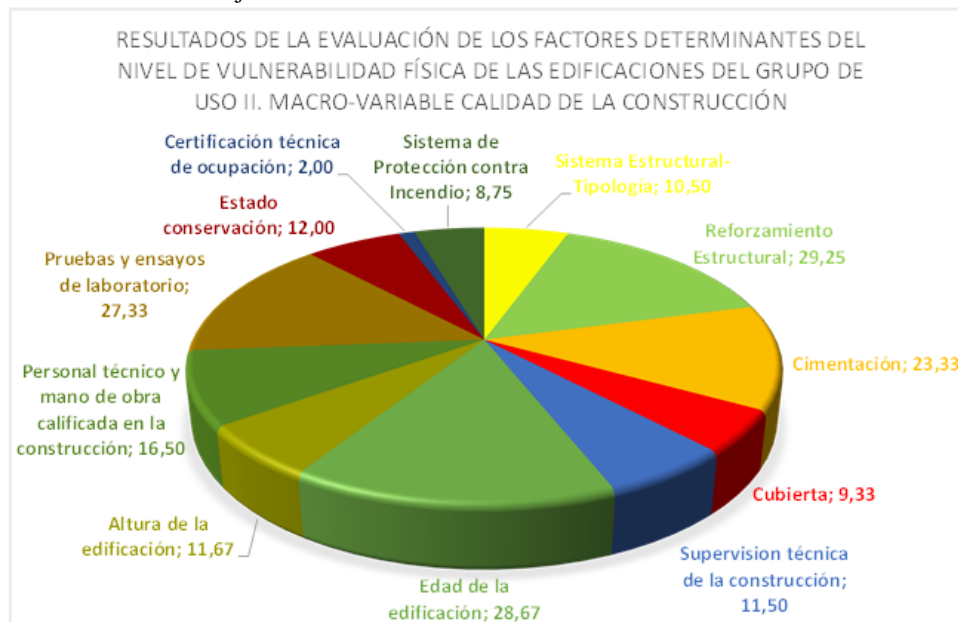
**Tabla 37.** Factores determinantes del nivel de vulnerabilidad de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de la construcción.

<b>Factor</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Color</b>
1. Reforzamiento Estructural	29,25 puntos	
2. Edad de la edificación	28,67 puntos	
3. Pruebas y ensayos de laboratorio	27,33 puntos	
4. Cimentación	23,33 puntos	

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

El gráfico 27 y la tabla 37 muestran los factores evaluados para la macro-variable calidad de la construcción. En estos se ilustran la incidencia o participación de cada factor para establecer la tendencia de la vulnerabilidad física en la isla cascajal.

**Gráfico 27.** Resultados de la evaluación de los factores de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso II en la Isla Cascajal. Macro - variable calidad de construcción.



**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

## Resultados evaluación del nivel de vulnerabilidad de edificaciones grupo de uso III - macro-variable calidad de la construcción

Como su nombre lo indica este grupo de uso está orientado para la atención de la comunidad como recursos físicos soporte para atención de la emergencia. En la zona de estudio se identificaron 14 edificaciones que hacen parte de este grupo.

La tabla 38 detalla, resaltados en color rojo, los indicadores y variables que más se repiten (indicador estadístico la moda) y que posibilitan describir los factores identificados.

**Tabla 38.** Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso III de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de construcción.

GRUPO DE USO III: EDIFICACIONES DE ATENCIÓN A LA COMUNIDAD		
FACTOR	CALIFICACIÓN PROMEDIO	MODA (VARIABLE MÁS FRECUENTE)
1. Sistema Estructural-Tipología	15,43	2
2. Reforzamiento Estructural	32,14	4
3. Cimentación	27,14	3
4. Cubierta	15,00	1
5. Supervisión técnica de la construcción	12,86	2
6. Edad de la edificación	26,29	3
7. Altura de la edificación	9,14	2
8. Personal técnico y mano de obra calificada en la	20,57	2
9. Pruebas y ensayos de laboratorio	30,29	4
10. Estado conservación	12,43	1
11. Certificación técnica de ocupación	2,00	1
12. Sistema de Protección contra Incendio	6,86	1
Puntaje total	210,14	Nivel Alto de Vulnerabilidad
Numero edificaciones	Numero edificaciones	14

Fuente: Autores de la investigación, 2018.

Entre las edificaciones evaluadas se encuentran las instituciones educativas San Rafael, La Venezuela, María Goretti, María Auxiliadora, Francisco José de Caldas, Pascual de Andagoya, las iglesias Catedral y Sagrado Corazón de Jesús, edificaciones culturales Banco de la república y la Escuela Taller, y las edificaciones para la atención de emergencias Estación Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja y Defensa Civil.

Para este grupo de edificaciones, la evaluación presentó como resultado para la macro-variable calidad de la construcción, una tendencia hacia un *Nivel Alto de Vulnerabilidad* con una calificación total de 210,14 puntos. La tabla 48 detalla, resaltado en color naranja, el nivel de vulnerabilidad y el puntaje de la evaluación, igualmente se resalta en color verde, los factores que mayormente incidieron en establecer la tendencia del nivel de vulnerabilidad para este grupo de edificaciones en la isla Cascajal.

La tabla 39 relaciona en orden de mayor puntuación los factores que incidieron en establecer el nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso III:

**Tabla 39.** Resultados de la evaluación de los factores de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso III en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de la construcción.

<b>Factor</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Color</b>
1. Reforzamiento Estructural	32,14 puntos	
2. Pruebas y ensayos de laboratorio	30,29 puntos	
3. Cimentación	27,14 puntos	
4. Edad de la edificación	26,29 puntos	

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

**Gráfico 28.** Resultados de la evaluación de los factores de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso III en la Isla Cascajal. Macro - variable calidad de construcción.



**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

El gráfico 28 muestra los factores evaluados para la macro-variable calidad de la construcción de las edificaciones clasificadas en el grupo de uso III. En este se ilustra la incidencia o participación de cada factor para establecer la tendencia de la vulnerabilidad física en la isla cascajal.

#### **Resultados de la evaluación del nivel de vulnerabilidad macro-variable calidad de la construcción – Grupo de uso IV**

En la tabla 40 se distingue, resaltados en color verde, los factores de vulnerabilidad que inciden y determinan las condiciones de vulnerabilidad de las edificaciones clasificadas dentro del grupo de uso IV, asentadas en la isla Cascajal para la macro-variable calidad de la construcción; También muestra, resaltado en color amarillo, el puntaje y estado de vulnerabilidad de las edificaciones, este indica la evaluación presentó como resultado una tendencia hacia *Nivel Medio de Vulnerabilidad*.

**Tabla 40.** Factores que inciden en el nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso IV de las edificaciones en la Isla Cascajal. Macro - variable calidad de construcción.

<b>GRUPO DE USO IV: EDIFICACIONES INDISPENSABLES</b>		
<b>FACTOR</b>	<b>CALIFICACIÓN PROMEDIO</b>	<b>MODA (VARIABLE MÁS FRECUENTE)</b>
Sistema Estructural-Tipología	9,00	1
Reforzamiento Estructural	36,00	4
Cimentación	20,00	1
Cubierta	7,00	1
Supervisión técnica de la construcción	12,00	2
Edad de la edificación	24,00	3
Altura de la edificación	10,00	2
Personal técnico y mano de obra calificada en la	18,00	2
Pruebas y ensayos de laboratorio	32,00	4
Estado conservación	9,00	1
Certificación técnica de ocupación	2,00	1
Sistema de Protección contra Incendio	10,50	3
Puntaje total	189,50	Nivel Medio de Vulnerabilidad
Numero edificaciones	2	

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

El grupo de uso IV (edificaciones indispensables) contiene al Hospital Departamental localizado en el barrio el Jorge y la Terminal de Transporte Terrestre localizada en el Centro. Como su nombre lo indica, son edificaciones que por la complejidad de los servicios que presta, no pueden trasladar sus operaciones rápidamente a un lugar alternativo, por lo tanto, no pueden dejar de funcionar durante y después de la ocurrencia de un sismo; en definitiva son edificaciones indispensables para la gestión del riesgo sísmico y de desastre.



Desde este punto de vista, se consideran activos fundamentales para generar bienestar y calidad de vida en una comunidad por la complejidad de servicios que brindan en la cotidianidad y en especial durante la atención de una eventual emergencia de gran magnitud.

La tabla 41 presenta en orden de mayor puntuación, los factores que incidieron en establecer el nivel de vulnerabilidad para el grupo de uso IV:

**Tabla 41.** Resultados de la evaluación de los factores de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso IV en la Isla Cascajal. Macro-variable calidad de construcción.

<b>Factor</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Color</b>
1. Reforzamiento Estructural	36,00 puntos	
2. Pruebas y ensayos de laboratorio	32,00 puntos	
3. Edad de la edificación: 24,00 puntos	24,00 puntos	

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

**Gráfico 29.** Resultados de la evaluación de los factores de vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo de uso IV en la Isla Cascajal. Macro - variable calidad de construcción.



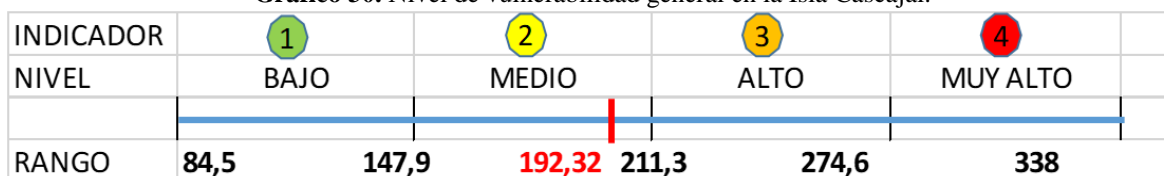
**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

El gráfico 29 muestra los factores evaluados para la macro-variable calidad de la construcción de las edificaciones clasificadas en el grupo de uso IV. En este se ilustra la distribución y participación en puntaje de cada factor para establecer la tendencia de la vulnerabilidad física de las edificaciones del grupo IV en la isla Cascajal.

### 8.3.3 Resultados generales de la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones asentadas en la isla Cascajal, localidad uno del Distrito de Buenaventura

El análisis de la información indica que la condición general de vulnerabilidad física de las edificaciones en la isla Cascajal presentó como resultado una tendencia hacia un *Nivel Medio de Vulnerabilidad*, con un puntaje total de 192,32 puntos.

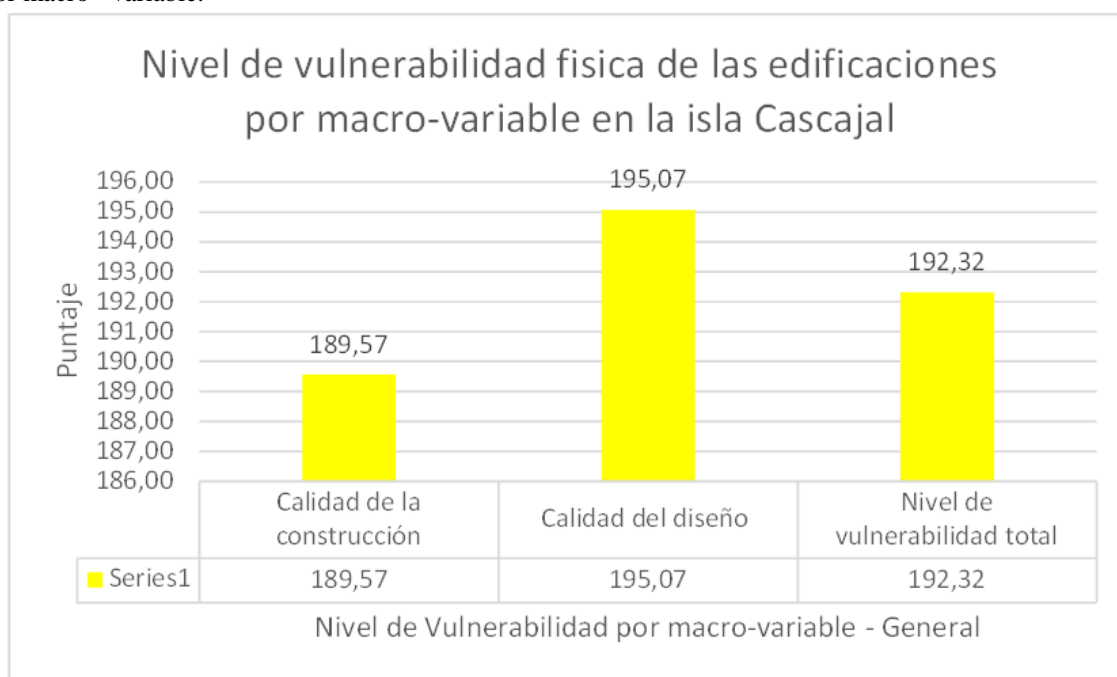
**Gráfico 30.** Nivel de vulnerabilidad general en la Isla Cascajal.



**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

El gráfico 30 ilustra el nivel de vulnerabilidad general de las edificaciones, los rangos establecidos y el puntaje total que determina el estado de vulnerabilidad física de las edificaciones en la zona de estudio.

**Gráfico 31.** Estado general de las condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones en la Isla Cascajal por macro - variable.



**Fuente:** Autores de la investigación, 2018

El gráfico 31 ilustra los resultados de la evaluación general de las condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones en la zona de estudio, observados a partir de la evaluación individual y posterior integración de los puntajes obtenidos de cada una de las macro-variables, como son la calidad del diseño y la calidad de la construcción. Como se observa en el gráfico anterior, la macro-variable que más incide en determinar la tendencia de la vulnerabilidad física de las edificaciones es la calidad del diseño con 195,07 puntos con una tendencia hacia un *Nivel Medio de Vulnerabilidad*.

#### **8.4 Identificar los avances del distrito en la gestión del riesgo de desastre y en especial el riesgo sísmico, a la luz de la normatividad nacional, las políticas públicas locales y los instrumentos de planificación territorial**

*“...La gestión del riesgo se define como la adopción de políticas de planificación territorial que incorporen un conjunto de elementos, medidas y herramientas dirigidas a la intervención de la amenaza o la vulnerabilidad, con el fin de disminuir o mitigar los riesgos existentes, así como la intervención del desastre en el largo plazo...” (Cardona, 2007).*

*La planificación territorial como un componente de la gestión pública territorial, se define como estrategia de transformación multidimensional, dinámico y democrático que se articula en diferentes temporalidades y niveles de gobierno a procesos de ejecución, control, evaluación y rendición de cuentas, con propósitos de ordenamiento y desarrollo territorial (Autores, 2018).*

Para indagar e identificar los avances del distrito de Buenaventura frente a la implementación de las políticas públicas del orden nacional para la gestión del riesgo de desastre y en especial el riesgo sísmico, se realizó un análisis normativo amparado en los conceptos de planificación territorial y gestión del riesgo.

Las normas consideradas para la evaluación de la gestión pública territorial, y que además soportaran las discusiones y resultados sobre el avance del distrito frente a la gestión del riesgo de desastre, son:

- Constitución Política de 1991 (art. 339 - 340): Art. 339: Habrá un Plan Nacional de Desarrollo conformado por una parte general y un plan de inversiones de las entidades públicas del orden nacional. Art. 340: Habrá un Consejo Nacional de Planeación integrado por representantes de las entidades territoriales y de los sectores económicos, sociales, ecológicos, comunitarios y culturales. El consejo tendrá carácter consultivo y servirá de foro para la discusión del plan nacional de desarrollo.
- Ley 152 de 1994: por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo.
- Ley 388 de 1997: Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, como instrumento para la integración del ordenamiento territorial y ambiental.
- Ley 400 de 1997: Por la cual se adoptan normas sobre Construcciones Sismo Resistentes; Ley 1229 de 2008: Por la cual se modifica y adiciona la Ley 400 de 1997; Ley 1796 de 2016: Por la cual se modifica la ley 400 de 1997 por art. 15 (parágrafo)-18-19-42;
- Decreto 1469 de 2010 (art. 96 y 98): Reglamento curadurías urbanas.
- Ley 1523 de 2012: Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre.
- Decreto 1807 de 2014. Por medio del cual se incorpora la gestión del riesgo de desastres en los Planes de Ordenamiento Territorial.
- Ley 1575 de 2012. Por medio del cual se establece la ley general de bomberos de Colombia.

El análisis de las normas anteriormente relacionadas, permitió identificar y listar los criterios o lineamientos que estas profieren con propósitos de desarrollo territorial. Los criterios y lineamientos normativos establecidos en el análisis, fueron soporte para formular una serie de cuestionarios dirigidos a los actores que representan las instituciones locales responsables de implementar y orientar las políticas públicas sobre la gestión del riesgo de desastre. Las respuestas de los actores a los cuestionarios, ha permitido conocer el desempeño del ente territorial frente a la implementación de las políticas públicas para la gestión del riesgo de desastre y en especial para la gestión del riesgo sísmico.

Se establecen tres indicadores para medir el desempeño del ente territorial, Alto, Medio y Bajo. El estado de avance del distrito en la gestión del riesgo sísmico se relaciona con uno de los indicadores y depende del cumplimiento de los lineamientos generales establecidos. Cumplir con más de la mitad de los lineamientos específicos dentro de cada lineamiento general, indicara un desempeño alto, cumplir con menos de la mitad determina un desempeño bajo y si existe equilibrio en el cumplimiento de los lineamientos sería un desempeño medio.

De acuerdo con lo anterior, y soportado en la orientación conceptual sobre planificación territorial y gestión del riesgo, se establecieron cuatro lineamientos generales para identificar el estado de avance de la gestión pública local frente a los procesos de planificación territorial orientados especialmente a la gestión del riesgo de desastre:

1. Instrumentos de planificación territorial
2. Articulación en los niveles de gobierno
3. Instancias de participación democrática
4. Gestión del Riesgo sísmico

Se presentan los cuestionarios adelantados, resultados de las entrevistas y los diferentes actores que representan la institucionalidad local y que tuvieron a bien responder cada indagación planteada dentro de cada uno de los lineamientos establecidos:

- Oficina de planeación distrital – Dr. Jefferson Posso. Fecha: 19 de noviembre de 2018
- Oficina de control físico – Dra. Marisella Murillo Guerrero. Fecha: 21 diciembre de 2018
- Cuerpo de Bombero – Capitán Jesús Armando Góngora. Fecha: 25 de octubre de 2018
- Defensa Civil – Fecha: 11 de septiembre de 2018
- Cruz Roja – Fecha: 11 de septiembre de 2018
- Oficina de Prevención y Atención de Desastres – Dr. Arbinton López Potes. Fecha: 25 de octubre de 2018
- Curaduría Urbana No. 2– Ingeniera Esperanza Solís. Fecha: 24 de octubre de 2018
- Representantes Juntas de Acción Comunal (JAC) – Ángel María Riascos (Montechino), Jhon Edward Sinisterra (La Playita), Edilberto Viveros (Alfonso López Pumarejo), Marino Mosquera (Alfonso López Pumarejo), Paula Granja (Pascual de Andagoya), Cruz Caicedo Hinestroza (Lleras), Jaime Perea Casquete (Viento Libre) y Maritza Benítez (El Firme).

#### **8.4.1 Instrumentos de planificación territorial**

##### **Cuestionario de preguntas**

En el cuestionario de preguntas se consideraron los siguientes instrumentos de planificación territorial:

Plan de desarrollo distrital (ley 152 de 1994)

Plan de ordenamiento territorial (POT) (ley 388 de 1997)

Estudio de microzonificación sísmica (ley 400 de 1997)

Plan distrital para la gestión del riesgo de desastre (PDGRD) (ley 1523 de 2012)

Estrategia Distrital para la Respuesta a la Emergencia (EDRE) (ley 1523 de 2012)

Sistema Distrital de Información para la Gestión del Riesgo de desastre (ley 1523 de 2012)

Plan específico para la recuperación post desastre (ley 1523 de 2012)

Plan Estratégico para fomentar y recursos jurídicos, financieros, humanos y técnicos de Cooperación Internacional y diplomacia humanitaria (ley 1523 de 2012)

Plan de contingencia para la construcción (ley 1523 de 2012)

Estudios técnicos básicos y Estudios detallados (decreto 1807 de 2014)

## **Resultados**

El distrito presenta una bajo desempeño en la formulación y adopción de los instrumentos de planificación territorial que orientan e incorporan la gestión de riesgo de desastre y el riesgo sísmico, en razón de que de los diez instrumentos considerados, únicamente tiene vigente y adoptado el plan de desarrollo distrital 2016 – 2019. Presenta desactualizados el POT y el plan distrital para la atención del riesgo de desastre (PDGRD); el POT con vigencia 2011, actualmente se encuentra en etapa de formulación, con un elemento positivo y es que el distrito de Buenaventura ha sido priorizado por la Dirección Nacional de Planeación para la formulación de los POTs modernos. En cuanto al PDGRD, en el año 2012 fue elaborado un documento que contiene cinco fichas o formularios de caracterización del riesgo y un plan de contingencia especial para el fenómeno del niño, se considera un documento preliminar que debe profundizar en la estimación de las amenazas, la vulnerabilidad y el riesgo local con una propuesta de las medidas de contingencia y los recursos disponibles para la gestión del riesgo.

No se tuvo evidencia, ni hubo respuesta positiva desde las instituciones consultadas de los demás instrumentos de planificación relacionados y exigidos en las normas.

Al respecto de los instrumentos de planificación territorial, el señor Jesús Armando Góngora, comandante del Cuerpo de Bomberos de Buenaventura, manifestó: “...*No conoce el PDGRD, no participamos en su formulación, existía un plan (2012) y se debe actualizar, se debe formular cada periodo de la administración. EDRE: no lo conoce. No conoce el sistema distrital de información para Gestión del Riesgo de Desastre...*”. “...*No se conoce el plan de recuperación post desastre. No se participó...*”.

El Dr. Jefferson Posso Polanco, funcionario de la oficina de Planeación Distrital manifestó con respecto al POT: “...*El POT no ha sido formulado y por ende no está en etapa de revisión...*”. “...*El Distrito tiene convenio con la Nación por medio del cual Buenaventura hace parte de los Municipios priorizados para ser incorporados en la estrategia nacional "POT Modernos" a través del cual se apoya al Distrito en la formulación del POT...*”.

#### **8.4.2 Articulación en los niveles de gobierno**

Para identificar la articulación en los niveles de gobierno, se tuvo en cuenta la planificación de orden nacional representada en el plan nacional de desarrollo 2014 -2018, haciendo una correlación entre los planes, programas y proyectos que orientan la gestión del riesgo de desastre del orden nacional con los programas de gobierno en el ámbito local contenidos en el plan de desarrollo distrital 2016 - 2019.

#### **Cuestionario de preguntas**

Existe correlación o armonía entre el Plan Nacional de Desarrollo (2014-2018) y el Plan de desarrollo Distrital (2016-2019)? ¿Que aspectos de la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) del Plan Distrital se armonizan con el Plan Nacional de Desarrollo? Se han



formulado proyectos para ser cofinanciados con recursos del FNGRD? Se han ampliado las estaciones de monitoreo para amenazas de origen geológico, hidrometeorológico y marino. Se han elaborado mapas de amenaza sísmica, volcánica u otros? Se han establecido convenios o se ha tenido algún acompañamiento del gobierno nacional para la implementación de metodología conducente a elaborar inventario de asentamientos humanos en alto riesgo de desastre? Se ha establecido convenio o se ha tenido algún apoyo del gobierno nacional para la incorporación de la GRD en la formulación del nuevo POT? Conoce los proyectos o programas de la EDRE que están armonizados con la Estrategia nacional de respuesta a la emergencia ENRE (art. 37)? Conoce los programas o proyectos del PDGRD que estén armonizados con el PNGRD (art. 37)?

## **Resultados**

Se identificaron ocho aspectos generales en el plan nacional de desarrollo 2014 – 2018 que incorporan aspectos orientados a la gestión del riesgo de desastre, de los cuales se identificó una relación con tres aspectos del plan distrital de desarrollo 2016 – 2019. Los aspectos relacionados en el plan distrital de desarrollo:

Objetivo estratégico del plan nacional de desarrollo, línea estratégica 4. Objetivo estratégico del plan distrital de desarrollo: “...Mejorar la capacidad institucional, la gobernabilidad y la gobernanza para garantizar el buen manejo ambiental, desarrollo sostenible, la adaptación al cambio climático y cultura ambiental para lograr el bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población...” (pp166).

Plan Nacional de Desarrollo: Involucrar la GRD en la planificación de sectores estratégicos (vivienda y territorio). Plan Distrital de Desarrollo: Programa: subsidios para reubicación de viviendas asentadas en zona de alto riesgo (pp 145)

Plan Nacional de Desarrollo: Asistencia y acompañamiento a los municipios para la incorporación de la GRD en los POT (pp 559). Plan Distrital de Desarrollo: Programa: Monitoreo, Evaluación y Zonificación de Riesgo para fines de Planificación. Subprograma:

estudio de evaluación y zonificación de amenaza (estudio segunda microzonificación sísmica) (pp171-172).

De acuerdo con lo anterior, se determina un *bajo desempeño* en articulación con los niveles de gobierno, especialmente del orden nacional. Se observa un elemento positivo desde la planificación territorial para la gestión del riesgo sísmico, el considerar la microzonificación sísmica en el programa de gobierno local. Como aspectos negativos se observa el no considerar la cofinanciación de proyectos con recursos del FNGRD dada las limitaciones económicas y capacidades del ente territorial. El considerar la cofinanciación de proyectos permitiría el desarrollo de iniciativas orientadas en el Plan Nacional de Desarrollo como estaciones de monitoreo para amenazas de orden marino, geológico e hidrometeorológico. No se identificó correlación entre el Plan nacional de Gestión del Riesgo de Desastre con el Plan Distrital de Gestión del Riesgo d Desastre. No se evidencio la existencia de la Estrategia Distrital de Respuesta a la Emergencia.

#### **8.4.3 Instancias de participación democrática**

La participación de la sociedad en la planificación territorial obedece al fundamento conceptual y a los elementos propios de la planificación, esta se deberá observar en las diferentes instancias de participación establecidas normativamente y en los momentos de construcción, adopción e implementación de los instrumentos de planificación orientados hacia la gestión del riesgo de desastre. En los resultados se prevé una baja participación de la sociedad civil con relación a los instrumentos de planificación, dado los resultados identificados en la evaluación realizada de este lineamiento general, los cuales indicaron una bajo desempeño del distrito en la formulación y adopción de los instrumentos de planificación territorial establecidos normativamente.

En consideración de lo anterior, se realizaron preguntas a la comunidad, representada en las Juntas de Acción Comunal (JAC) y a las instituciones del distrito responsables y partícipes en la gestión del riesgo de desastre.

## **Cuestionario de preguntas**

¿El distrito ha conformado el consejo territorial de Planeación (CTP)? Los líderes comunales y sociedad civil tienen representatividad en el CTP? Los líderes han sido convocados para la construcción de políticas locales orientadas a la GRD? En qué aspectos de la GRD los líderes aportaron o participaron en la construcción del plan de Desarrollo Distrital 2016-2019? ¿Qué representación comunitaria, cívica y social han consultado o han participado en el proceso de formulación del nuevo POT? ¿Han sido consultados y participados los líderes comunales en la formulación del nuevo POT? ¿Se ha conformado el Consejo Consultivo de Ordenamiento? ¿Se han realizado convocatorias públicas en audiencia con las Juntas Administradoras Locales (JAL) durante la revisión del POT? ¿Las JAL han participado en convocatoria pública durante la revisión del POT? ¿El distrito ha conformado el consejo Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres (art.27)? Esta activo? ¿Cuándo fue la última vez que se convocó? ¿El distrito ha conformado los comités y comisiones técnicas de coordinación de procesos conocimiento y reducción del riesgo, y manejo del desastre (parágrafo 2, art. 29)? Están activos? Cuando fue la última vez que se convocaron? ¿El PDGRD fue concertado con el Consejo Distrital de Gestión del Riesgo de Desastre (art. 37)? El EDRE fue concertado con el Consejo Distrital de Gestión del Riesgo de Desastre (art. 37)? Los líderes (representantes de las JAC) conocen el Plan distrital para la gestión del riesgo de Desastre? Los líderes (representantes de las JAC) han conformado los comités y comisiones técnicas de coordinación o has participado en procesos conocimiento, reducción del riesgo, y manejo del desastre (parágrafo 2, art. 29)? ¿Los líderes o (representante de las JAC) has sido convocado en alguna ocasión al Consejo Distrital GRD para tratar algún tema (art. 28). ¿Cómo representante legal de la JAC de su barrio, ha conformado o constituido veeduría ciudadana para la evaluación y control de la GRD en el distrito? El cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil integran el Consejo Territorial de Gestión del riesgo de desastre (art. 28)? El cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil ha sido convocado al Consejo Territorial de GRD? El cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil ha pertenecido o pertenece algún comité o comisión técnica dentro del CTGRD y que asesoría presta (art. 29)? Participo, Conocen o identifica el

PDGRD, la EDRE, el Sistema Distrital de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres? ¿Participo en la formulación y hace parte del Plan específico para la recuperación post desastre? Existe coordinación de su entidad con la Oficina distrital para la GRD?

## **Resultados**

### Órganos de participación identificados

- Conformación del consejo territorial de planeación (CTP)
- Consejo distrital de gestión del riesgo CDGR
- Consejo consultivo de ordenamiento Territorial
- Comités y comisiones técnicas de coordinación de procesos conocimiento y reducción del riesgo, y manejo del desastre
- Veeduría ciudadana para la evaluación y control de la GRD en el distrito
- Comisión de veeduría de las curadurías urbanas

Se determina un *mediano desempeño* del distrito con relación a la constitución de los órganos de participación de la sociedad, de los seis órganos identificados únicamente se han conformado tres, el Consejo territorial de planeación (CTP), el Consejo distrital de gestión del riesgo (CDGR) y el Consejo consultivo de ordenamiento territorial.

Al respecto Dr. Jefferson Posso Polanco funcionario de la oficina de planeación distrital manifestó: “...*El CTP sí está conformado, funciona autónomamente con reuniones mensuales donde los líderes comunales y sociedad civil tienen representatividad...*”. “...*El consejo consultivo si está conformado...*”. “...*En lo que va del proceso de formulación del POT, se ha consultado al Consejo Territorial de Planeación y al Consejo Consultivo de Ordenamiento Territorial...*”

La Ing. Esperanza Solís, curadora urbana No. 2 manifestó sobre la comisión de veeduría de las curadurías urbanas: “...*No está funcionando. Si se ha constituido. No Se convoca...*”

El señor Jesús Armando Góngora, comandante del cuerpo de bomberos de Buenaventura con respecto al Consejo Distrital de Gestión del Riesgo de Desastre y los comités, manifestó: “...*Si, hacemos parte del CDGRD, no funciona, no tiene reglamento, periódicamente se reúne solo cuando hay eventos o para temporadas de puentes festivos. Fuimos convocados hoy para atender un simulacro nacional de riesgo sísmico...*”. “...*No. No se han implementado los comités...*”

Las instancias de participación identificadas:

- Audiencias públicas con las Juntas de Acción Comunal (JAC) para construcción de políticas para la GRD.
- Audiencias públicas con las JAC para formulación del plan Distrital de desarrollo 2016 -2019.
- Audiencias públicas con las JAC para formulación del POT.
- Convocatorias públicas con las JAC durante la revisión del POT.
- Audiencias públicas con las JAC para formular el PDGRD.
- Audiencia y participación en los Comités y comisiones técnicas de coordinación de procesos conocimiento y reducción del riesgo.

Con respecto a las instancias de participación de la sociedad civil, de las seis instancias de participación identificadas, solamente en una han tenido participación los líderes comunales. Cuatro de los ocho representantes de las Juntas de Acción Comunal (JAC) de los barrios indagados manifiestan haber participado en consulta en la etapa de formulación del POT. Se contrasta la información por lo afirmado por la oficina de planeación distrital, “...*Los líderes comunales y sociedad civil si tienen representatividad dentro del CTP...*”

Los líderes comunitarios manifestaron no haber participado en la construcción de políticas públicas para la gestión del riesgo, no participaron en la formulación del PDGRD, y no han participado en los comités y comisiones técnicas de coordinación de procesos conocimiento y reducción del riesgo.

Con respecto a las audiencias públicas para la revisión del POT, el Dr. Posso de la oficina de planeación distrital manifestó: “...*El POT no ha sido formulado y por ende no está en etapa de revisión...*”.

Finalmente se determina que el distrito presenta un *bajo desempeño* en cuanto a la participación de la sociedad civil para la planificación territorial orientada hacia la gestión del riesgo de desastre. Si bien existen medianamente conformados los órganos de participación, estos no operan, no tienen reglamento y sus convocatorias son reactivas a eventos. La participación de base comunitaria ha sido baja, en cuanto a que no se han conformado las veedurías ciudadanas para la evaluación y control de la gestión del riesgo, además los líderes comunitarios y las instituciones no han conformado los comités para coordinación de los procesos de conocimiento del riesgo y las amenazas.

Se observa una debilidad del ente territorial frente al proceso de planificación para la gestión del riesgo de desastre con relación lineamiento de participación de la sociedad civil, por cuanto no existen los instrumentos de planificación que oriente la gestión del riesgo, por lo tanto, la sociedad civil, instituciones y líderes comunitarios no ha tenido la oportunidad de participar en identificar los riesgos y las amenazas en el territorio, para establecer de manera coordinada mecanismos para enfrentar una emergencia.

#### **8.4.4 Gestión del riesgo sísmico**

Los resultados identificados para este lineamiento general, mostraran el desempeño del ente territorial en el marco del ordenamiento territorial y el desarrollo urbano, a partir del análisis de cuatro momentos definidos en un proceso administrativo: planificar, ejecutar, controlar y evaluar.

## **Cuestionario de preguntas**

Se elaboró documento técnico soporte en el POT considerando los estudios básicos y estudios detallados? ¿El POT ha incorporado los Estudios Detallados para movimientos en masa y amenaza de inundación: A. Análisis detallado de la amenaza. B. Evaluación de la vulnerabilidad. C. Evaluación del riesgo. D. Establecer medidas de mitigación (estructurales y no estructurales: establecimiento de normas urbanísticas? ¿Se incorporó en el contenido estructural del POT, planos que identifiquen las áreas en condición de riesgo y con restricción por amenaza? Las zonas que presentan alto riesgo para localización de asentamientos humanos por amenazas o riesgos naturales? Suelos de protección restringidos para urbanizarse por zonificarse como amenaza alta o riesgo no mitigable? ¿EL POT establece estrategia de mediano plazo para el desarrollo de programas de vivienda de interés social, señalando los mecanismos para la reubicación de los asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo para la salud e integridad de sus habitantes? ¿El POT incorpora estrategia para la transformación de zonas que presentan alto riesgo para evitar su nueva ocupación? El POT incorpora normas urbanísticas? ¿El POT incorpora acciones urbanísticas relacionadas con la GRD: 1. Se determinan las zonas no urbanizables que presenten riesgos para la localización de asentamientos humanos, por amenazas naturales, o que de otra forma presenten condiciones insalubres para la vivienda. - 2. Se localizan las áreas críticas de recuperación y control para la prevención de desastres, así como las áreas con fines de conservación y recuperación paisajística? ¿El POT ha incorporado planos de zonas que presenten alto riesgo para la localización de asentamientos humanos, por amenazas o riesgos naturales o por condiciones de insalubridad? ¿En el POT se ha definido los porcentajes de uso del suelo para el desarrollo de programas y proyectos de vivienda de interés social y/o VIP? ¿Cómo controla la administración distrital que los proyectos de infraestructura que se formulen y ejecuten en el territorio cuenten con análisis específico de riesgo de desastre y planes de contingencia para la construcción (art. 42)? ¿El cuerpo de bomberos cuenta con recursos económicos para la GRD y cuál es su fuente de financiación? ¿El cuerpo de bomberos dispone oportunamente de los recursos económicos y logísticos para el funcionamiento y gastos de inversión de la entidad? ¿Ha sido

incorporado el plan de gestión de la entidad en el plan de gestión del riesgo del Distrito? El cuerpo de bomberos elabora un plan acción anual? ¿La curaduría informa al DANE y MAVDT sobre las licencias otorgadas (decreto 564 de 2006, art. 39)? ¿La curaduría entrega en tiempo real a las dependencias de la alcaldía designada, la información pertinente sobre las solicitudes, expedición y aprobación de todos los actos administrativos de licenciamiento urbanístico? El distrito ha adelantado acciones y procedimientos sancionatorios contra edificaciones informadas por reconocimiento de construcción según sea el caso? El distrito (en cabeza del alcalde o su delegado), realiza vigilancia y control al cumplimiento de las normas urbanísticas por parte de las curadurías (art. 104, decreto 564)? El distrito (en cabeza del alcalde), realiza evaluación de desempeño anual al servicio prestado por los curadores urbanos (art. 88 y 90 decreto 564)? ¿El programa o pensum del programa de arquitectura presenta intensidad horaria para orientar la sismo resistencia? ¿Relaciones los aspectos más relevantes del plan de gestión de la entidad incluidos en el PDGRD? ¿Existe coordinación de su entidad el cuerpo de bomberos con la Oficina distrital para la GRD? ¿La oficina de control físico custodia copias de los certificados técnicos de ocupación y de las actas del proceso de supervisión técnica (para edificaciones con área mayor a 2.000 m2). (art. 6 ley 1796 de 2016)? ¿La oficina de control físico realiza el control urbano, emitiendo certificado permiso de ocupación, realizando una inspección a la edificación y emitiendo acta describiendo las obras y que se ejecutaron conforme la licencia expedida (art. 46.decreto 564 de 2006)? ¿La oficina de control físico realiza visitas y controles periódicos a las construcciones dejando evidencia y resultados en las actas de inspección y en las actas de la supervisión técnica independiente. (art. 56 decreto 564 de 2006. Parágrafo 2, art 6 ley 1796)? ¿Existe coordinación para la planificación de acciones contra el riesgo sísmico entre la oficina de control físico con la Oficina para la Prevención y Atención de Desastres OPAD? ¿Los líderes (representantes de las JAC) o comunidad que representan han recibido capacitación para el conocimiento, reducción del riesgo y manejo del desastre? ¿El distrito ha creado o cuenta con un Sistema Distrital de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres en armonía con el sistema Nacional (art.46)?



## **Resultados (Planificar)**

Además de los instrumentos de planificación territorial evaluados en términos generales, se observa la planificación de la gestión del riesgo de desastre y riesgo sísmico a partir del POT y sus componentes: Formulación y adopción, contenido estructural, el componente urbano y la incorporación de los estudios básicos y estudios detallados; considerando únicamente el componente urbano por ocasión del estudio de caso en la isla Cascajal, zona urbana del distrito de Buenaventura. Se observará además, el componente económico y presupuestal de las entidades locales involucradas en la gestión del riesgo de desastre.

Se establecieron cuatro aspectos generales como lineamientos de evaluación en relación con el POT: 1. Formulación y adopción del POT; 2. Contenido estructural del POT; 3. Componente Urbano del POT y 4. Incorporación de estudios técnicos básicos y estudios detallados al POT. Cada aspecto general contiene un número de criterios considerados en el cuestionario de preguntas y que fueron objeto de indagación y evaluación.

Para la etapa de *planificar*, el ente territorial presenta un *bajo desempeño* en razón de que de los cuatro lineamientos considerados, se ha indicado un avance en el primer lineamiento (formulación y adopción). El avance identificado en esta etapa es mínimo, y corresponde únicamente a las consultas realizadas con el Consejo Consultivo de Ordenamiento Territorial y el Consejo Territorial de Planeación por parte de la firma consultora que adelanta el estudio.

Al respecto de lo anterior, el Dr. Jefferson Posso Polanco funcionario de la oficina de planeación distrital manifestó: “...*En lo que va del proceso de formulación del POT, se ha consultado al Consejo Territorial de Planeación y al Consejo Consultivo de Ordenamiento Territorial...*”. “...*El POT no ha sido formulado y por ende no está en etapa de revisión...*”.

En cuanto al avance del ente territorial en los demás lineamientos para evaluar la planificación, el desempeño es bajo, no se evidencian avances en las demás etapas del

nuevo POT, la gestión del riesgo sísmico y de desastres se realiza con el POT desactualizado, que tuvo vigencia hasta el año 2011.

En relación a los avances en la incorporación de los estudios técnicos básicos y detallados al POT moderno, el Dr. Jefferson Posos manifestó: “...*No tengo en el momento información al respecto...*”.

Al respecto de los contenidos para la gestión del riesgo en el POT anterior, la ingeniera Esperanza Solís curadora urbana No. 2, respondió a la pregunta ¿El POT contiene la delimitación de las áreas expuestas a amenazas y riesgos naturales?: “...*En la revisión documental al POT y consultas realizadas no se observa delimitación de áreas específicamente por identificación de amenazas (inundación, sísmica, movimiento en masa o avenida torrencial)...*”. “...*El actual POT no incorpora estrategias o mecanismos para el reasentamiento humano. El reasentamiento no se ha dado como política, sino como eventos coyunturales...*”.

A la pregunta ¿El POT incorpora estrategia para la transformación de zonas que presentan alto riesgo para evitar su nueva ocupación? La ingeniera Solís respondió: *No identifico, no conozco instrumentos jurídicos. No existen políticas. No se ha manejado...*”.

A la pregunta ¿El POT incorpora acciones urbanísticas relacionadas con la GRD: 1. Se determinan las zonas no urbanizables que presenten riesgos para la localización de asentamientos humanos, por amenazas naturales, o que de otra forma presenten condiciones insalubres para la vivienda. - 2. Se localizan las áreas críticas de recuperación y control para la prevención de desastres, así como las áreas con fines de conservación y recuperación paisajística? La ingeniera Solís respondió: *Acciones no están desarrolladas. Si se identifican las zonas de riesgo, pero no se han desarrollado las acciones urbanísticas, como políticas, se dan por reacción y no prevención. En los últimos tres años, en los proceso de licencia al localizarse predios en zonas de riesgo, se solicita a la oficina de gestión del riesgo si la localización se da en zona de riesgo o riesgo mitigable, esta determina acciones o situaciones. Las áreas críticas de recuperación y control para la prevención de desastres no estar reglamentadas...*”

Con respecto a los recursos económicos y presupuestales en la planificación de acciones, las instituciones presentan debilidad al no contar con presupuesto para la gestión del riesgo, aunque el distrito ha constituido el Fondo Distrital para la Gestión del Riesgo de Desastres, este no se opera bajo el esquema del fondo nacional, por lo tanto, el distrito no dispone de los recursos necesarios para la gestión del riesgo, además que no existe un diálogo y coordinación entre las instituciones para orientar la gestión del riesgo. Por otra parte, instituciones como el cuerpo de bomberos depende de los giros de recursos de la administración distrital y esta no realiza las transferencias de manera oportuna; para el caso de la Cruz Roja, la disponibilidad de recursos económicos para su funcionamiento, depende de donaciones de otras organizaciones y por prestación de servicios. En consecuencia, para la etapa estratégica de planear dentro del lineamiento de gestión del riesgo sísmico, en el componente presupuestal, el distrito presenta un bajo desempeño en la gestión de recursos económicos.

Con respecto a lo anterior, el Dr. Arbinton López profesional de apoyo de la Oficina para la Atención y Prevención de Desastres del distrito, manifestó: “...*la Oficina de Prevención y Atención de Desastres cuenta con los instrumentos técnicos y jurídicos para la GRD, lo preocupante es que no cuentan con los recursos necesarios para la prevención del riesgo, la elaboración de los estudios básicos para el desarrollo del futuro POT y demás tareas que esto conlleva. Las labores de esta dependencia se limitan a la coordinación de atención de emergencias, y la distribución de ayudas que envía el gobierno nacional, son a cuenta gotas...*”

A la pregunta ¿La administración distrital cuenta con fondos apropiados y destinados especialmente para la ejecución de programas y proyectos prioritarios para la gestión del riesgo de desastres? El Dr. López contesto: “...*Negativo...*”

El señor Jesús Armando Góngora, comandante del cuerpo de bomberos de Buenaventura con respecto a la disponibilidad de recursos económicos para la GRD y las fuentes de financiación, manifestó: “...*No se cuentan con los recursos. Se presenta incumplimiento de la administración distrital al respecto...*”. “...*la fuente de recursos provienen de ingreso de*

*industria y comercio del Distrito mayor y por recurso propios: ventas extintores, recargas, visitas, capacitaciones. Tenemos un presupuesto anual de cinco mil millones de pesos y se requiere ciento cuarenta y cinco mil millones de pesos cada mes para gastos de nómina y seguridad social...”*

### **Resultados (Ejecutar)**

El ejecutar corresponde con las acciones propias de la gestión del riesgo sísmico, donde las instituciones implementan lo planificado, considerando especialmente las actuaciones coordinadas frente a la emergencia, la capacitación de la población en el conocimiento del riesgo y el manejo de la información.

Los resultados indican un *bajo desempeño* del ente territorial en la etapa de *ejecutar* frente a la gestión del riesgo sísmico, de los siete lineamientos identificados, el distrito cumple con tres. El bajo desempeño se determina a razón de que no existe coordinación interinstitucional en el territorio para las acciones frente a la emergencia, los bomberos y la oficina para la atención y prevención de desastre no planifican ni coordinan sus acciones, siendo estas reactivas a eventos; no se establecen convenios para brindar servicios especializados frente al riesgo sísmico, los líderes comunales no identifican el riesgo, solo tres de los ocho líderes indagados en los barrios manifiestan haber recibido capacitación para el conocimiento del riesgo y manejo del desastre, uno capacitado por parte de la alcaldía y dos capacitados por Ecopetrol y la Cruz Roja en contingencias para el manejo de derrames de hidrocarburos;

Uno de los lineamiento que se cumplen para el distrito corresponde con la academia, la Universidad del Pacífico, única universidad pública en la localidad, que cuenta con un programa de pregrado en el área de la arquitectura, en su pensum académico incluyó intensidad horaria que orienta la sismo resistencia (ley 400 de 1997).

Con respecto a lo anterior, se referencian las respuestas de los actores indagados y que evidencian el resultado determinado para la etapa de ejecutar dentro del lineamiento general de gestión del riesgo sísmico.

A la pregunta, ¿El programa o pensum del programa de arquitectura presenta intensidad horaria para orientar la sismo resistencia similar al programa de ingeniería civil? El arquitecto Alexander Iturre director del programa, respondió: “...*En nuestro pensum tenemos un componente que se llama sistemas constructivos, son seis asignaturas que hablan directamente de la NSR-10 y es de estricto cumplimiento de los arquitectos...*”

El señor Jesús Armando Góngora, comandante del cuerpo de bomberos de Buenaventura, a la pregunta ¿Se exige por parte del distrito la inspección y revisión técnica en prevención de incendio y seguridad humana a las edificaciones públicas, establecimiento de comercio e industria? Respondió: “...*No...*”. Y a la pregunta: ¿Existe coordinación del cuerpo de bomberos con la Oficina distrital para la GRD? Respondió: “...*No. Solo se coordina en los eventos. Acciones reactivas, no preventivas...*”.

La ingeniera Esperanza Solís, curadora urbana No. 2 a las preguntas: ¿La curaduría ha celebrado convenios o contratos con el distrito para prestar servicios para verificar el cumplimiento de normas técnicas de los diseños de sistemas de protección contra incendios para construcciones nuevas o reformas? Respondió: “...*No...*”. ¿La curaduría informa al DANE y MAVDT sobre las licencias otorgadas (decreto 564 de 2006, art. 39)? Respondió: “...*SI al Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial, al DANE, Planeación y Cámara de Comercio...*”. ¿La curaduría entrega en tiempo real a las dependencias de la alcaldía designada, la información pertinente sobre las solicitudes, expedición y aprobación de todos los actos administrativos de licenciamiento urbanístico? Respondió: “...*Si. Los primeros cinco días de cada mes se envía la información de lo actuado a las dependencias Planeación Distrital y Control Físico...*”

La arquitecta Marisella Murillo, directora de la oficina de control físico del distrito, a la pregunta, ¿La curaduría entrega en tiempo real a las dependencias de la alcaldía designada, la información pertinente sobre las solicitudes, expedición y aprobación de todos los actos

administrativos de licenciamiento urbanístico? Respondió: “...*Las curadurías NO entregan en tiempo real, las expediciones y aprobación de actos administrativos de licenciamiento urbanístico...*”.

No obstante las contradicciones en las respuestas y la veracidad o no de las afirmaciones de ambas instituciones, lo que se evidencia es la descoordinación institucional frente a la gestión del riesgo sísmico, denotando deficiencia en el manejo de la información.

Con respecto a lo anterior, el Dr. Arbinton López funcionario de la Oficina para la Prevención y Atención de Desastres, a la pregunta, ¿El distrito ha creado o cuenta con un Sistema Distrital de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres en armonía con el sistema Nacional (art.46)? Respondió: “...No...”

### **Resultados (Controlar)**

El control está sujeta al ejercicio verificar el cumplimiento de las normas urbanísticas y de sismo resistencia, las cuales fueron planteadas en el cuestionario de preguntas y debe ser una labor ejercida por instituciones como las curadurías urbanas, la oficina de control físico y la oficina de planeación distrital, en coordinación y apoyo interinstitucional.

Los resultados indican que existe un *bajo desempeño* del ente territorial en la etapa de controlar frente a la gestión del riesgo sísmico, de los ocho lineamientos identificados por norma, solamente se cumple en uno.

El bajo desempeño se identifica en razón de que el distrito no coordina la planificación de acciones, ni aúna esfuerzos interinstitucionales para la gestión del riesgo sísmico; el distrito no establece mecanismos para verificar el cumplimiento de normas técnicas de los diseños de sistemas de protección contra incendios para construcciones nuevas o reformas, labor que puede ser coordinada entre el cuerpo de bomberos y las curadurías. El distrito a

través de sus dependencias, no realiza acciones de vigilancia y control con respecto al cumplimiento de las normas urbanísticas por parte de las curadurías urbanas.

El lineamiento identificado que cumple el ente territorial frente a la gestión del riesgo sísmico, son las visitas de inspección que realiza la oficina de control físico a las obras de construcción que se desarrollan en el distrito, la inspección a las obras se identifican como acciones aisladas, no planificadas, no enmarcadas en una estrategia de calidad y mejoramiento de procesos y resultados.

En relación con lo anterior, la arquitecta Marisela Murillo directora de la oficina de control físico distrital, a la pregunta ¿La oficina de control físico realiza el control urbano, emitiendo certificado permiso de ocupación, realizando una inspección a la edificación y emitiendo acta describiendo las obras y que se ejecutaron conforme la licencia expedida (art. 46.decreto 564 de 2006)? Respondió: “...*Partiendo de las visitas periódicas por los Inspectores de la Oficina de Control Físico, se deja una evidencia de la visita de la obra haciendo una breve descripción de lo que observan en el sitio, partiendo de la Lectura de la Licencia de Construcción y el tema de verificación de Línea de Paramento...*”.

Al respecto, la ingeniera Esperanza Solís curadora urbana No. 2, a la pregunta ¿El distrito (en cabeza del alcalde o su delegado), realiza vigilancia y control al cumplimiento de las normas urbanísticas por parte de las curadurías (art. 104, decreto 564)? Respondió: “...*No. en cuanto a las normas urbanísticas no, en cuanto al procedimiento si....*”.

### **Resultados (Evaluar)**

La etapa de evaluar corresponde con las acciones correctivas y de mejora dentro de la gestión del riesgo sísmico. Para esta etapa se identificó en la normativa dos lineamientos generales, evaluación del desempeño y acciones sancionatorias.

Los resultados indican que el ente territorial presenta un *desempeño medio* en la etapa *del evaluar* frente al riesgo sísmico, a razón de que el distrito solamente cumple con uno de los dos lineamientos identificados.

Con respecto a lo anterior, se referencian las respuestas de los actores indagados y que evidencian el resultado determinado para la etapa del evaluar dentro del lineamiento general de gestión del riesgo sísmico.

A la pregunta ¿El distrito ha adelantado acciones y procedimientos sancionatorios contra propietarios de edificaciones informadas por reconocimiento de construcción según sea el caso? El Dr. Jefferson Posso funcionario de la oficina de planeación distrital, respondió: “...*Si...*”.

A la pregunta ¿El distrito (en cabeza del alcalde), realiza evaluación de desempeño anual al servicio prestado por los curadores urbanos (art. 88 y 90 decreto 564)? La arquitecta Solís, respondió: “...*Como el distrito no realizara el concurso que permite seleccionar al curador, no está haciendo la evaluación anual. La competencia actual la tiene la superintendencia de notariado y registro...*”.

Realizar la evaluación del desempeño de los curadores, permitirá identificar deficiencias en los procesos y establecer acciones de mejora, igualmente permitirá decidir la continuidad o no de los curadores urbanos.

En términos generales se ha identificado un *bajo desempeño* para el lineamiento gestión del riesgo sísmico en el distrito de Buenaventura, de los cuatro criterios evaluados en el marco del proceso administrativo, tres presentan bajo desempeño como son planificar, ejecutar y verificar; solamente un criterio presenta *desempeño medio*, que es, evaluar.

En cuanto a los avances del distrito en los criterios anteriormente identificados, se destaca en la etapa de planificación la formulación del POT, en esta actividad se presenta poco avance destacándose el convenio vigente entre el ente territorial con la Nación para formular el POT moderno siendo el distrito uno de los municipios priorizados en el país; en el marco de este convenio existe un contrato de consultoría con un avance hasta la etapa de



diagnóstico y bases de la formulación, resultados que se han sido sometidos a consulta democrática con los órganos de participación local como son el Consejo Territorial de Planeación y el Consejo Consultivo de Ordenamiento Territorial.

En la etapa ejecución, se destaca las actuaciones de las curadurías, que en sus procesos, informan oportunamente tanto a las dependencias del distrito, como al Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial y al DANE, de todos los actos administrativos expedidos; se destaca también en la etapa de ejecución, la orientación del riesgo sísmico y la sismo resistencia en los contenidos curriculares de los programas de pregrado en la Universidad pública local.

En la etapa de controlar, el aspecto que denota un avance en la gestión pública, corresponde con las actuaciones de la oficina de control físico, la cual realiza las inspecciones a las obras en construcción dejando evidencia en los registros o actas de visita.

Finalmente, se destaca para la etapa evaluar un aspecto de la gestión pública territorial, y es el hecho de que el distrito adelanta procedimientos sancionatorios cuando es informado por las curadurías sobre actos administrativos de reconocimientos de construcción de edificaciones.

## 9 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La discusión a desarrollar en el presente capítulo, se orientará como un análisis de los resultados alcanzados conforme con el cumplimiento de los objetivos específicos planteados en el capítulo 6.

**9.1 Zonificar el área de estudio conforme con la división política-administrativa, los usos del suelo y la conformación geológica superficial del suelo, localizando en esta los elementos expuestos ante la amenaza sísmica.**

La zonificación ha permitido visualizar la tendencia en cuanto a la concentración de la población en el área de estudio, siendo ocupada mayormente la zona sur-oeste de la isla Cascajal de acuerdo con la localización de los elementos expuestos.

Utilizar la herramienta de información geográfica para el análisis espacial, permitió relacionar los aspectos de la planificación territorial con los resultados de la evaluación de la vulnerabilidad de las edificaciones, identificando factores asociados al uso del suelo según el Plan de Ordenamiento Territorial vigente (Mapa 9).

Las prácticas no planificadas de la ocupación del suelo en la isla, han determinado las condiciones de desventaja frente a las amenazas, la vulnerabilidad y el riesgo de desastre en la zona de estudio. Como resultado se prevé una condición insegura de ocupación frente a la amenaza sísmica, dada las deficiencias del suelo superficial como condicionante de la respuesta de la edificación a la demanda sísmica en la interacción suelo-estructura.

Desde la planificación Territorial para la gestión del riesgo de desastre se establecieron dos factores considerados importantes en el análisis espacial de la vulnerabilidad conforme con los usos del suelo y conforme con la estructura geológica superficial. En los mapas 9 y 10 presentan la tendencia que tiene la isla conforme la zonificación por usos y su conformación geológica.

## 9.2 Establecer los factores, criterios técnicos y variables determinantes de la vulnerabilidad física para las edificaciones en el marco de las políticas públicas que orientan la planificación territorial para la gestión del riesgo sísmico.

*"Vulnerabilidad física es la condición en la cual, los asentamientos humanos o las edificaciones se encuentran en peligro en virtud de su proximidad a una amenaza, la calidad de la construcción o ambos factores" (Cuny, 1983).*

El establecimiento de las ponderaciones, factores, variables y criterios técnicos fue fundamental para el desarrollo de la investigación, ya que el logro del objetivo específico, facilitó la construcción de los instrumentos de evaluación para indagar las condiciones de vulnerabilidad de las edificaciones, permitiendo el acercamiento al objeto de estudio.

El cumplimiento del objetivo planteado conlleva como resultado el aval de la propuesta metodológica por parte de profesionales expertos consultados, quienes revisaron y aportaron para el establecimiento de los factores y las ponderaciones conforme su experticia en el diseño y cálculo estructural y en la construcción de edificaciones.

La aceptación de la metodología por los profesionales de la ingeniería, supone su utilidad y la aplicación de la misma en diferentes contextos. En la tabla 28 se relacionan los profesionales expertos que aportaron con sus opiniones y calificación de factores.

**Tabla 42.** Profesionales y expertos locales consultados para el establecimiento de ponderaciones.

Profesional experto	Profesión	Dedicación	Correo electrónico
Jhon Portocarrero Cuero	Ingeniero Civil	Consultor independiente	jpcingenierosltda@hotmail.com
Helmer Sinisterra Bonilla	Ingeniero Civil	Asesor revisor Curaduría Urbana 1	hsbingeniero@hotmail.com
Heidy Obando Lara	Ingeniera Civil	Docente universitaria	hvobando@unipacifico.edu.co
William Solís Pérez	Ingeniero Civil	Contratista – docente universitario	wisope@unipacifico.edu.co

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018

### **9.3 Determinar en qué condiciones de vulnerabilidad física frente a la amenaza sísmica se encuentran las edificaciones asentadas en la zona insular del distrito de Buenaventura**

*“...el riesgo y las condiciones de vulnerabilidad son el resultado de una construcción social, que surge de procesos históricos, y de procesos institucionales, políticos, económicos y ambientales, inherentes a las comunidades...” (Blaikie, 2000).*

#### **9.3.1 Condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones macro-variable Calidad del Diseño**

La tabla 31 y el gráfico 8 presentan e ilustran los factores que determinan la vulnerabilidad física de las edificaciones para la macro-variable calidad del diseño, observe resaltado en amarillo el puntaje total resultado de la evaluación, los factores determinantes de la vulnerabilidad y el nivel de vulnerabilidad general establecido como tendencia en la isla Cascajal.

Las variables de cada factor halladas en campo, fueron determinantes en el establecimiento del puntaje, la característica física de cada variable equivale a un valor e igualmente a un indicador, es ahí donde se advierte la metodología de investigación cualitativa-cuantitativa o mixta (heurística).

Al determinar la variable que más se repite, se podrá hacer una descripción del factor y consecuentemente de las condiciones físicas de las edificaciones con relación al nivel de vulnerabilidad determinado como tendencia. Para determinar la variable que más se repite en cada factor, se consideró hallar la *moda* como indicador estadístico aplicando el software SPSS 25.1, el cual indicaría la cualidad o característica más frecuente en un conjunto de datos. Al hallar la moda, se identificará la variable que describe o caracteriza las condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones evaluadas.

De acuerdo con lo anterior, el estado de vulnerabilidad medio de las edificaciones en la Localidad Uno del Distrito de Buenaventura para la macro-variable calidad del diseño, se puede explicar a razón de que se presenta una tendencia hacia:

- No realizar el trámite y expedición de licencia de urbanismo y construcción por parte de los propietarios previo al proceso constructivo.
- La inexistencia de diseños estructurales y arquitectónicos de las edificaciones avalados por profesionales competentes de la ingeniería y arquitectura.
- Una deficiencia en los sistemas estructurales por ocasión de una baja densidad de las estructuras en planta, la cual se evidencia en que la relación entre la suma del área de todos los elementos estructurales verticales y el área bruta del piso en planta, es inferior al 1%.
- Una localización desfavorable de las edificaciones con respecto a la conformación geológica del suelo superficial, debido a que existe una tendencia de las edificaciones a estar asentadas en suelos de depósitos del terciario, los cuales se caracterizan por estar conformados por limos arcillosos, con lentes de arenas, y según sus propiedades, presentan una baja capacidad portante, que les conlleva a sufrir asentamientos o licuefacción a causa de vibraciones sísmicas fuertes; estos suelos de acuerdo con la NSR-10, se clasifican en suelos tipo F. La tabla 43 distingue las características del perfil del suelo tipo F según clasificación de la NSR-10.

**Tabla 43.** Características del perfil del suelo tipo F, Clasificación NSR - 10

<b>F</b>	<p>Los perfiles de suelo tipo <b>F</b> requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases:</p> <p><b>F<sub>1</sub></b> — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc.</p> <p><b>F<sub>2</sub></b> — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (<b>H</b> &gt; 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas).</p> <p><b>F<sub>3</sub></b> — Arcillas de muy alta plasticidad (<b>H</b> &gt; 7.5 m con Índice de Plasticidad <b>IP</b> &gt; 75)</p> <p><b>F<sub>4</sub></b> — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (<b>H</b> &gt; 36 m)</p>
----------	---

**Fuente:** Norma Sismo Resistente de 2010 (NSR-10)

### 9.3.1.1 Discusión resultados condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones por grupo de uso – macro-variable Calidad del Diseño

*“...La economía política propone la comprensión de los desastres como un problema no resuelto del desarrollo, relacionando el deterioro ambiental y social en función de los modelos de desarrollo y estos a su vez como determinantes de las catástrofes en un entorno, pretende formas de organización social y económica que tiendan a la disminución de la vulnerabilidad tanto física como socioeconómica...” (Jordán & Sabatini, 1988; Wilches-Xhaux, 1998; Lavell 2003).*

La tendencia y clasificación de la muestra evaluada mostrada en la tabla 32 y gráfico 10, se explica en razón de que las edificaciones como productos de la actividad edificadora en un contexto, son indicadores del desarrollo urbano local atendiendo una función social, política y económica, por lo tanto, depende de factores económicos orientados en atender las demandas y oferta en un mercado.

En cuanto a la demanda, esta es determinada por factores como la confianza de los consumidores, el desempeño del canal de crédito y la evolución del mercado laboral; y en cuanto a la oferta, esta es determinada por factores como los costos de la construcción, el canal de crédito empresarial y el inventario terminado<sup>91</sup>.

De acuerdo con lo anterior, las edificaciones de uso residencial contenidas en el grupo de uso I (estructuras de ocupación normal), en general presentan un mayor impacto en el desarrollo urbano, en consecuencia una mayor demanda y oferta dentro de la actividad edificadora, ocupando un mayor uso de suelo.

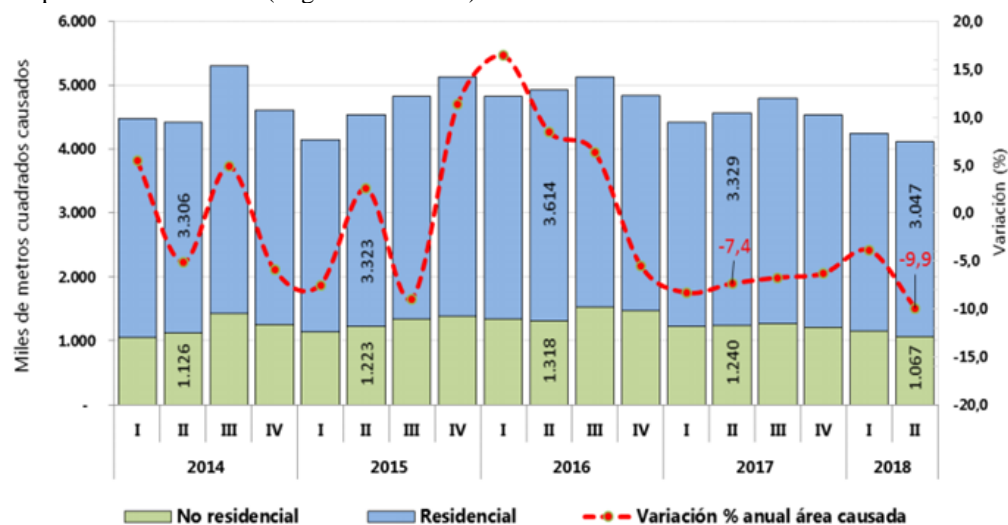
Se evidencia lo anterior en el informe del DANE Censo de Edificaciones (CEED) II trimestre de 2018, el cual presenta resultados comparativos de la actividad edificadora en Colombia. El gráfico 34 detalla la variación anual del área causada entre los años 2014 - 2018, en este se hace una comparación entre el área causada de uso residencial y el uso no residencial.

En el gráfico 34 se puede observar que para el primer trimestre del año 2018 se causaron 3.047 millones de metros cuadrados para el uso residencial en comparación con 1.067 millones de metros cuadrados para uso no residencial, entendiendo que el uso no residencial corresponde con los grupos II, III y IV clasificados en la NSR-10.

---

<sup>91</sup> Ortega, K., Sarmiento, V. & Sanabria, D. (2018). Panorama de la actividad edificadora en 2018. Estudios Económicos, CAMACOL.

**Gráfico 32.** Valores causados de la actividad edificadora en Colombia para los usos residencial y no residencial periodo 2014 - 2018 (Segundo trimestre).



Fuente: DANE. Boletín Técnico Censo de edificaciones, (2018).

En conclusión el uso residencial asociado al grupo de uso I de la NSR-10, es el principal componente de la actividad edificadora que impacta en el desarrollo urbano, por lo tanto, se refleja a nivel territorial como el grupo de uso con mayor número de metros cuadrados o unidades desarrolladas, justificándose así los resultados observados en la presente investigación, con respecto a la tendencia de las edificaciones evaluadas como muestra de los diferentes grupos de uso.

### **Discusión resultados evaluación del nivel de vulnerabilidad de edificaciones grupo de uso I - macro-variable calidad del diseño**

De acuerdo con la moda hallada, se puede explicar que las edificaciones del grupo de uso I, la calidad del diseño calificado con un nivel medio de vulnerabilidad, obedece a la no expedición de licencia de urbanismo y construcción por los propietarios de las edificaciones previo a la construcción, a la inexistencia de diseños arquitectónicos y estructurales avalados por profesionales competentes de la ingeniería y arquitectura, a una baja densidad estructural y a una localización desfavorable con relación a la conformación geológicas del suelo superficial, siendo esta característica un elemento mayormente crítico con respecto a los resultados de la evaluación general, debido a que existe una tendencia de las edificaciones a estar asentadas en suelos de depósitos intermareales, los cuales se



caracterizan por estar conformados por limos con material orgánico con intercalaciones de arenas y gravas, y según sus propiedades, presentan una baja o nula capacidad portante, que les conlleva a sufrir licuefacción a causa de vibraciones sísmicas fuertes.

Se observan las mismas causas que determinaron el nivel de vulnerabilidad general para la macro-variable calidad del diseño en la Localidad Uno. Se explica este resultado dado que este es el grupo de uso con mayor ocupación o impacto urbano en la zona de estudio, por lo tanto, es el de mayor influencia para establecer la tendencia del resultado de la evaluación general del nivel de vulnerabilidad, con una muestra de 140 edificaciones de un total de 168 edificaciones.

Como recursos físicos para atender la emergencia post-sismo, las edificaciones que pertenecen al grupo de uso I, se consideran elementos pasivos, ya que su uso generalmente es residencial. En consecuencia el grado de importancia en el sistema de gestión del riesgo sísmico es menor, tanto en la prevención (diseño y construcción) como para la atención de emergencias durante y post-sismo.

En relación a lo anterior, la NSR-10 determina un coeficiente de importancia igual a 1,0 para el grupo de uso I. Lo trascendental de este coeficiente, es que modifica el espectro de aceleraciones  $S_a$  (fracción de la gravedad), por lo tanto, las fuerzas de diseño. Al modificar la fuerza de diseño con un coeficiente, dota a la edificación con un margen de amortiguamiento, que minimiza la probabilidad que sea excedido por la fuerza sísmica, ofreciendo mayor seguridad.

Para los otros grupos de usos II, III y IV el coeficiente de importancia es 1.10, 1.25 y 1.50 respectivamente. En la tabla 44 se presentan los valores establecidos en la NSR-10 para los diferentes grupos de uso de las edificaciones.

**Tabla 44.** Coeficiente de importancia para grupos de usos de las edificaciones NSR-10.

**Valores del coeficiente de importancia, I**

Grupo de Uso	Coeficiente de Importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

**Fuente:** Norma Sismo Resistente – 2010.

**Discusión resultados evaluación del nivel de vulnerabilidad de edificaciones grupo de uso II - macro-variable calidad del diseño**

De acuerdo con el análisis de los datos, la moda hallada indica que la vulnerabilidad media para este grupo de uso, es caracterizada por que estas edificaciones no contaron con el trámite de licencia de construcción o urbanismo previo a la construcción, por la localización en suelos superficiales conformados por rellenos no tecnificados de escombros y basuras de todo tipo y por la baja densidad de sus estructuras. Aunque el estudio de vulnerabilidad estructural no es obligado para las edificaciones de este grupo, desde la gestión de riesgo sísmico, el ente territorial debería hacer un inventario de las edificaciones que por su edad y frecuencia de usos debieran ser revisadas y actualizadas, además de ser incorporadas como recursos físico para atención provisional de emergencias, como albergues o refugios temporales de damnificados o lesionados.

Desde la planificación territorial para la gestión del riesgo sísmico, para las edificaciones que conforman este grupo de uso, la importancia radica en que contienen los hospitales y centros de salud que ofertan los servicios en salud que no incluyen unidades de cuidados intensivos, salas de urgencia, salas para neonatos y salas de urgencia, por lo general es una condición que presentan la mayoría de los entes territoriales del país, circunstancia que obliga considerar los factores que inciden en la vulnerabilidad de las edificaciones que conforman este grupo de uso.

Al respecto, en el informe nacional de calidad de la atención en salud de 2015, la mayoría de las instituciones prestadoras de salud (IPS) están concentradas en Bogotá y en

los departamentos con mayores estándares de desarrollo, teniéndose que el 57% de las IPS del país se localizan en Bogotá, Antioquia, Valle del Cauca y Santander. De las 48.572 IPS habilitadas para la prestación de servicios, un 26,96% de las IPS se ubican en Bogotá, 14,39% en Antioquia, 11,03% en el Valle del Cauca y el 4,53% en Santander.<sup>92</sup>

Para el caso de Buenaventura, el distrito cuenta con dos IPS clasificadas en el nivel III, el Hospital Departamental de carácter público, el cual fue evaluado en esta investigación por estar localizado en la zona de estudio, y la Clínica Santa Sofía de carácter privado localizado en el continente, por lo tanto, no fue evaluada. Los demás centros de salud del distrito se clasifican en el nivel I de atención<sup>93</sup>.

Igualmente en este grupo de uso se incluyen edificaciones como almacenes, coliseos, estadios e iglesias, que en un plan de emergencias deben referenciarse como recursos físico habilitado para refugios o albergues temporales después de la emergencia, donde se puedan contener más de 2.000 personas.

Por todo lo anterior, las edificaciones clasificadas en este grupo en la gestión pública y la gestión del riesgo de desastre deben considerarse desde la prevención de desastre en cuanto a la calidad del diseño y la calidad de la construcción, dotándolas de cualidades que minimicen su vulnerabilidad ante un evento sísmico de considerable magnitud; igualmente deben ser consideradas para la atención de la emergencia, siendo evaluadas y dotadas de un nivel mínimo de seguridad que les permita integrarse a un plan de emergencia, para la atención y refugio provisional de damnificados o lesionados.

---

<sup>92</sup> Informe Nacional de Calidad de la Atención en Salud, Ministerio de Salud y Protección Social (2015).

<sup>93</sup> Criterios mínimos de clasificación de entidades de primer nivel, según art. 6 ley 10 de 1990: 1) La base poblacional del municipio; 2) La cobertura de atención a la población del mismo municipio y a la de otros municipios que no cuenten con atención hospitalaria dentro de su territorio; 3) La frecuencia del problema que justifique el servicio; 4) La tecnología de baja complejidad, sencilla y simple de utilizar en la consulta externa, hospitalización, urgencias y los servicios de apoyo para diagnóstico y tratamiento de problemas de salud de menor severidad; 5) La atención por personal profesional general, técnico y auxiliar.

### **Discusión resultados evaluación del nivel de vulnerabilidad de edificaciones grupo de uso III - macro-variable calidad del diseño**

Las características que describen las condiciones de vulnerabilidad media determinada para las edificaciones que conforman el grupo de usos III, es que son edificaciones que no cuentan con suficientes elementos estructurales verticales en planta o las secciones transversales de los elementos estructurales no presentan las mínimas dimensiones que establece la norma para satisfacer las demandas generadas por el área total en planta de las edificaciones evaluadas.

Otra característica importante que habla de las condiciones de vulnerabilidad media de las edificaciones de este grupo de uso, es que no cuentan con el estudio de vulnerabilidad sísmica siguiendo los criterios establecidos en la norma NSR-10. La ley 400 de 1997 establece que toda edificación construida con anterioridad a la fecha de expedición de la ley clasificadas en los grupos III y IV, están obligadas a evaluar la vulnerabilidad sísmica y a ser intervenidas y reforzadas.

Se relaciona la falta del estudio de vulnerabilidad sísmica, con la inexistencia de licencia de urbanismo y construcción, que en este caso deberá ser posterior a la construcción, para las obras de reforzamiento estructural a que deben ser sometidas todas estas edificaciones.

Finalmente, se hace crítica la condición que determina la vulnerabilidad media de las edificaciones evaluadas en este grupo de uso, es su localización con respecto a la conformación geológica del suelo superficial, esta se caracteriza por su debilidad frente a las vibraciones sísmicas de alta magnitud, siendo propensos a sufrir asentamientos dada su baja capacidad portante y por estar conformados por limos y limos con material orgánico.

Frente a la gestión pública en el marco de la gestión del riesgo sísmico y de desastre, se advierte una debilidad institucional para atender una emergencia, debido a que el grupo de uso III establecido por la NSR-10, se orienta básicamente para atender la emergencia, preservar la salud y seguridad de las personas posterior a la ocurrencia de un evento sísmico, y se resume que las edificaciones evaluadas del grupo de uso como son las instituciones

educativas La Venezuela, María Goretti, María Auxiliadora, Pascual de Andagoya, San Rafael; La Catedral y la iglesia sagrado Corazón del firme y las edificaciones donde funcionan la Cruz Roja, Defensa Civil y Estación de Bomberos, presentan en general condiciones inseguras en cuanto a la calidad de su diseño, que las hace medianamente vulnerables con ocasión de un evento sísmico de alta magnitud. Sin embargo, se precisa que la evaluación individual de las edificaciones donde opera el Cuerpo de Bomberos Voluntario y la Defensa Civil, presentaron una condición alta de vulnerabilidad frente a la calidad de su diseño con una puntuación 236 y 249 respectivamente.

#### **Discusión resultados evaluación del nivel de vulnerabilidad de edificaciones grupo de uso IV – macro variables calidad del diseño**

En este grupo quedaron incluidas dos edificaciones en la evaluación de la vulnerabilidad física con respecto a la calidad del diseño: el Hospital Departamental y la Terminal de Transporte. Se advierte una debilidad institucional frente a la Planificación Territorial para la Gestión del Riesgo Sísmico y de Desastre, por hallar que, las edificaciones referenciadas en este grupo presentan una función esencial como su clasificación lo indica, son *indispensables* durante y después de un evento sísmico de alta magnitud, y cuya operación no puede ser trasladada rápidamente a un lugar alterno. Los resultados de la evaluación indican que estas son edificaciones con una incertidumbre en la calidad de su sistema estructural, por el hecho de que no han sido sometidas a un estudio de vulnerabilidad sísmica aplicando el procedimiento establecido en la NSR-10, se denota además una deficiencia en cuanto a la dimensión de los elementos estructurales para suplir las demandas que el área total en planta requiere.

En términos generales para la macro-variable calidad del diseño, los resultados de la evaluación indican que existe una condición desfavorables de las edificaciones frente a la amenaza sísmica, denotando especialmente que la mayoría de las edificaciones evaluadas pertenecientes al grupo de uso I, como viviendas y locales de uso residencial y comercial respectivamente, marcan la tendencia del nivel medio de vulnerabilidad por ocasión de

tener debilidad en sus dimensiones estructurales, ausencia de licencia de construcción previo a la construcción y estar asentados en suelos superficiales de baja capacidad portante, sujetos de sufrir licuefacción y asentamientos al ser sometidos a vibraciones sísmicas fuertes.

No obstante que la tendencia del nivel de vulnerabilidad sea marcado por la mayoría de edificaciones de usos residencial, se advierte la relevancia y trascendencia de los hallazgos con respecto a las edificaciones de los grupos de uso II, III y IV, los cuales son edificaciones específicas, con una función específica en las dinámicas territoriales y frente a la gestión del riesgo, y que permiten comprender la condiciones de vulnerabilidad física del territorio, a razón de que aunque el estudio de caso es en un área puntual del distrito de Buenaventura, en el área de estudio se localizan la mayoría de las edificaciones que orientan la gestión pública para el desarrollo territorial e igualmente en este operan los organismos e instituciones que orientan la gestión del riesgo sísmico y de desastre, especialmente relacionado con la atención a la comunidad durante y posterior a la manifestación de un evento sísmico de alta magnitud.

En razón de lo anterior, se denota una deficiencia territorial con respecto a los recursos físicos, que le hace vulnerable para atender una emergencia de origen sísmico, especialmente por las débiles condiciones de las edificaciones en cuanto a la calidad de su diseño estructural y arquitectónico.

### **9.3.2 Discusión resultados condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones por grupo de uso – macro-variable Calidad de la construcción**

*“...Ninguna de estas situaciones que fomentan las vulnerabilidades son producto del azar, o de falta de información y conocimiento, son construidos por la sociedad en el curso de sus procesos de cambio y transformación...”*  
(Lavell, 2001, p. 6).

### **Discusión resultados evaluación del nivel de vulnerabilidad de edificaciones grupo de uso I - macro-variable calidad de la construcción**

Al hallar la moda como indicador estadístico que mide la tendencia para cada factor, se identificaron las variables que describen las condiciones de las edificaciones del grupo I. Por consiguiente se puede explicar que el estado medio de vulnerabilidad de las edificaciones de este grupo obedece específicamente a que no existe evidencia de la calidad de los materiales y elementos estructurales, no hubo acompañamiento técnico profesional altamente calificado durante el proceso constructivo, presentan mayormente un sistema estructural conformado por pórticos reforzados simples o mampostería confinada, no se identifica las especificaciones constructivas de la cimentación, y la cubierta incluyendo su estructura soporte, es pesada y de baja resistencia, con tendencia a estar conformada principalmente en estructura de madera, con fijación inadecuada, no arriostrada y en láminas de asbesto cemento o similar.

A diferencia del factor edad de la edificación, coinciden los demás factores con la tendencia para establecer el nivel de vulnerabilidad general de la macro variable calidad de la construcción. La coincidencia se explica debido a que el grupo de uso I contiene una mayor participación en la muestra, dada las demandas de uso del grupo I, discutido en el capítulo anterior.

### **Discusión resultados evaluación del nivel de vulnerabilidad de edificaciones grupo de uso II - macro-variable calidad de la construcción**

La moda hallada y que se observa en la columna tres de la tabla 46 indica que para la mayoría de los factores de vulnerabilidad las variables establecidas como tendencia fueron las que presentaron la condición más crítica, con una calificación de 4. El indicador estadístico permite explicar que las edificaciones se caracterizan por tener incertidumbre de su estructura a la demanda sísmica, debido a que no han sido sometidas al reforzamiento estructural conforme el estudio de vulnerabilidad sísmico (4), son edificaciones con edad de servicio mayor de 50 años (4), presentan incertidumbre en la calidad de los materiales y

elementos estructurales debido a que no existen ensayos de laboratorio y certificados de calidad de los materiales (4) y finalmente existe incertidumbre en la respuesta del sistema de cimentación, aunque se presume que existe, no se conocen las especificaciones constructivas (3).

Las edificaciones evaluadas y que hacen parte de este grupo de uso son el Coliseo del centro, la sede del Concejo Distrital, el edificio CAD, el Palacio Nacional, la sede de la SIV, hotel Tequendama (Estación), Gran Hotel, el edificio del Café, entre otros.

Se había discutido la utilidad de las edificaciones contenidas en este grupo, denotando su importancia desde la planificación territorial para la gestión del riesgo sísmico local, ya que pueden funcionar como albergues provisionales y como unidades de atención de la emergencia por incluir los centros de salud local.

La tendencia hacia un nivel medio de vulnerabilidad tanto en la macro-variable calidad del diseño como calidad en la construcción, advierte una debilidad territorial frente a la amenaza sísmica y en consecuencia para la atención de la emergencia. Al conjugar las macro-variables diseño y construcción se prevé una condición insegura de habitabilidad observándose que existe una incertidumbre en la capacidad de respuesta del sistema de cimentación de las edificaciones clasificadas en el grupo de uso II que se relaciona con una conformación geológica superficial de baja capacidad portante caracterizada por suelos de relleno antrópico no tecnificados conformados mayormente de escombros y residuos sólidos (basura) de toda clase altamente susceptibles de asentamiento por ocasión de altas vibraciones sísmicas.

En cuanto al sistema estructural, la condición insegura de habitabilidad se observa por la tendencia de las edificaciones a una baja densidad de la estructura en planta o de los elementos verticales y la alta edad de servicio de las edificaciones, esta condición se relaciona con la incertidumbre de respuesta a la demanda sísmica al no considerar los entes locales, realizar los estudios de vulnerabilidad sísmica y consecuentemente las obras de reforzamiento estructural que minimizan el riesgo de colapso dada la ocurrencia de un evento sísmico de alta magnitud.



### **Discusión resultados evaluación del nivel de vulnerabilidad de edificaciones grupo de uso III - macro-variable calidad de la construcción**

De acuerdo con el análisis estadístico de los datos de la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad de las edificaciones de este grupo, en términos generales estas se caracterizan por presentar limitación e incertidumbre ante la demanda sísmica (4), debido a que no han sido sometidas a la evaluación de la vulnerabilidad sísmica conforme los criterios y requisitos establecidos en la NSR-10 y por no haber sido intervenidas y reforzadas para llevarlas a un nivel de seguridad equivalente a una edificación nueva; por no existir evidencia y conocimiento del sistema de cimentación y sus especificaciones, presentando una condición de incertidumbre de la respuesta ante la vibración sísmica (3); por no existir certificado de calidad de los materiales, ni pruebas de laboratorio que evidencien la calidad del sistema estructural y los materiales que componen la edificación (4); y finalmente, los años de servicio o edad de las edificaciones esta entre los 21 y 49 años (3).

Al realizar una relación de los factores de vulnerabilidad de la macro-variable calidad del diseño con la macro-variable calidad de la construcción para el grupo de uso III, se observan condiciones complejas para el grupo de edificaciones frente a la amenaza sísmica alta. Suelos del terciario de baja capacidad portante y propensos a sufrir asentamientos combinado con una incertidumbre en la capacidad de respuesta del sistema de cimentación; una baja densidad en planta del sistema estructural de elementos verticales con relación al área en planta combinado con la incertidumbre de respuesta a la demanda sísmica por no tener estudio de vulnerabilidad sísmica y el reforzamiento estructural según criterios de la NSR-10; y finalmente la inexistencia de tramites de licencia de construcción necesaria para obras de reforzamiento estructural.

Las condiciones de vulnerabilidad física territorial especialmente de las edificaciones, a partir de la observación del grupo de uso III que corresponde a las edificaciones de atención a la comunidad, denotan una condición adversa frente a la amenaza sísmica para el desarrollo territorial. Esta condición adversa se infiere por una debilidad en la planificación

territorial para proveer seguridad a las edificaciones, esto por no existir trámite de las licencias de urbanismo y construcción para el estudio del reforzamiento estructural de edificaciones como el cuerpo de bomberos, defensa civil y la cruz roja, orientadas a la atención de una emergencia, incumpliendo con las normas de sismo resistencia, en consecuencia, cualquier plan de respuesta a la emergencia sería ineficaz al colapsar las edificaciones esenciales de atención a la comunidad durante o después de un sismo.

#### **Discusión resultados de la evaluación del nivel de vulnerabilidad macro-variable calidad de la construcción – Grupo de uso IV**

De acuerdo con el análisis estadístico de los datos, se explican las condiciones de vulnerabilidad que caracterizan las edificaciones del grupo de uso IV en la isla. Las edificaciones se caracterizan por que no han sido sometidas a un reforzamiento estructural conforme los criterios de la NSR-10 (4), teniendo un plazo vencido desde el 15 de diciembre de 2016 (4); edificaciones que no presentan pruebas de laboratorio que evidencien la calidad de los materiales y elementos estructurales que las componen; son edificaciones con una edad de servicio entre los 21 y 49 años (3); y finalmente, son edificaciones que no cuentan con un sistema de red contra incendio, sin rociadores o extinguidores.

El distrito de Buenaventura en cabeza de sus autoridades, no ha cumplido con las exigencias normativas para la gestión del riesgo sísmico, especialmente por la obligatoriedad de evaluar la vulnerabilidad sísmica de las edificaciones orientadas a la atención de la comunidad con ocasión de una emergencia. Otro factor no observado frente a la gestión del riesgo sísmico, es la edad de servicio de las edificaciones, una condición que aumenta las condiciones de vulnerabilidad física, que se hace visible en la presente evaluación. La edad de las edificaciones fue establecida conforme la expedición de los códigos colombiano de construcciones sismo-resistente con vigencias de 8 años para NRS-10 y 20 años para el NSR-98, denotando una vulnerabilidad menor aquellas construcciones construidas posterior a las fechas de expedición de los códigos.

Al analizar las dos macro-variables evaluadas para las edificaciones del grupo de uso IV, se observa una ineficiencia en la planificación y en la gestión pública territorial por dos razones; la primera, que no se ha incorporado en los planes de desarrollo de los últimos periodos proyectos orientados a la formulación de los estudio de vulnerabilidad sísmica de las edificaciones esenciales para la gestión del riesgo; y segunda, no someter a estudio por la curaduría urbana para otorgamiento de licencia que implique a corto plazo las obras de reforzamiento estructural, condiciones esenciales para enfrentar una alta amenazas sísmica, la cual es una predisposición para la zona de estudio.

### **9.3.3 Discusión resultados generales de la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones asentadas en la isla Cascajal, localidad uno del Distrito de Buenaventura**

*Calidad del diseño: Proyección físico-espacial de una infraestructura ajustado a las normas de diseño sismo resistente y urbanísticas locales, evidenciado con la expedición de licencia de construcción y urbanismo por parte de la autoridad competente (Autores, 2018).*

La macro-variable diseño, que incide mayormente en establecer la tendencia del nivel de vulnerabilidad física de las edificaciones evaluadas, se relaciona directamente con la gestión del riesgo sísmico dentro de la planificación territorial, que tiene como propósito fundamental el salvaguardar la vida de las personas y preservar el patrimonio del estado y los ciudadanos, minimizando el riesgo de colapso de las edificaciones durante o posterior a un movimiento sísmico de elevada magnitud.

La relación macro-variable calidad del diseño y planificación territorial para la gestión del riesgo sísmico, se refleja en los factores de vulnerabilidad establecidos a partir de la observancia de la normatividad y legislación nacional que orientan las políticas públicas en estos dos aspectos. En general, la planificación territorial y la gestión del riesgo sísmico se denotan en las acciones orientadas hacia el uso adecuado y racional del suelo con la

observancia de las determinantes ambientales, la formulación y adopción de normas y criterios de diseño arquitectónico y estructural de las edificaciones, la verificación y aprobación de los diseños por parte de la autoridad competente y la expedición de licencias de construcción y urbanismo.

En razón de lo anterior, se puede decir que las condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones en la isla Cascajal, obedecen a una debilidad en la calidad del diseño físico-espacial, que le hacen frágil ante la ocurrencia de un evento sísmico.

Se relaciona la fragilidad del diseño espacial en la zona de estudio con el uso inadecuado del suelo superficial, por encontrar de las 168 edificaciones evaluadas, el 65,5% se localizan en suelos de limitadas propiedades geotécnicas (depósitos del terciario y depósitos intermareales), de baja capacidad portante, que les hace propensos a sufrir asentamientos o licuefacción a causa de vibraciones sísmicas fuertes. Por otra parte, de las 123 edificaciones evaluadas que resultaron en *Condición Media de Vulnerabilidad*, el 62% se localizan en un suelo geológico superficial, conformado por depósitos del terciario y depósitos intermareales. Adicionalmente se presenta que de las 30 edificaciones evaluadas que resultaron en una *Condición Alta de Vulnerabilidad*, el 80% se localizan en suelos superficiales conformados por depósitos del terciario y depósitos intermareales, condición que advierte una oportuna evaluación del riesgo de desastre frente a la amenaza sísmica por parte de las autoridades locales.

**Tabla 45.** Resultados generales del nivel de vulnerabilidad físico de las edificaciones en la Isla Cascajal. Relación entre el nivel de vulnerabilidad con la conformación geológica del suelo superficial.

Relación conformación geológica superficial-Nivel de Vulnerabilidad		Nivel de Vulnerabilidad			Total
		Bajo	Medio	Alto	
Conformación geológica superficial	Depositos terciarios	7	48	8	63
	Depositos intermareales	2	29	16	47
	Depositos vertientes y formación antropica T	1	9	1	11
	Formación antropicas NT	5	37	5	47
Total Edificaciones evaluadas		15	123	30	168

**Fuente:** Autores de la investigación, 2018.

La tabla 45 muestra los resultados del análisis de la evaluación del nivel de vulnerabilidad de las edificaciones en la isla Cascajal con relación al asentamiento de las edificaciones en el suelo geológico superficial.

Adicionalmente, se puede decir que el desarrollo urbanístico local se realizó de manera espontánea, pues existe una tendencia de proyectar y ejecutar la construcción de edificaciones sin el trámite previo de los permisos o las licencias de construcción y urbanismo; de las 168 edificaciones evaluadas, el 83% no realizó el trámite de la licencia de construcción previo a la construcción. Esta condición evidencia la ausencia del control urbano por parte de las autoridades territoriales,

En cuanto a la fragilidad del diseño físico, se relaciona con la debilidad de la densidad de las estructuras en planta, por hallar que 78% de las edificaciones evaluadas presentaron una densidad de la estructura en planta menor o igual al 1%, es decir, que el área transversal total de los elementos verticales no es suficiente para suplir la demanda del área general en planta de la edificación; y por qué el 94% de las edificaciones evaluadas de los grupos III y IV, no han realizado el estudio de vulnerabilidad sísmica conforme criterios de la NSR-10, con un agravante, que el 31,2% de las edificaciones de los grupos III y IV presentan un *Nivel Alto de Vulnerabilidad* y en las cuales se encuentran la Estación de Bomberos Voluntarios, la Cruz Roja y la Defensa Civil, instituciones fundamentales para la atención a la comunidad durante una eventual emergencia.

Las autoridades locales no han observado las normas que orientan la sismo resistencia, las cuales obligan a que las edificaciones de atención a la comunidad e indispensables, deban ser evaluadas su vulnerabilidad sísmica y posteriormente reforzadas, los plazos ya vencidos para cumplir esta exigencia fueron el 15 de diciembre de 2013 y 15 de diciembre de 2016 respectivamente.

De las 168 edificaciones evaluadas en la isla Cascajal, el 18% presentan un nivel alto de vulnerabilidad, el 73% presentan un nivel medio de vulnerabilidad y el 9% presentan un nivel bajo de vulnerabilidad. En la evaluación, no se obtuvo como resultado la condición de un nivel muy alto de vulnerabilidad.

Finalmente se advierte una debilidad en la gestión pública frente al riesgo sísmico, al hallar que en la isla Cascajal, donde se concentran las principales actividades e infraestructura de orden institucional, comercial, industrial, cultural, recreacional y social del distrito de Buenaventura, las edificaciones evaluadas que soportan y orientan la atención de la comunidad (cuerpo de bomberos, defensa civil, cruz roja e instituciones educativas) en el caso de una emergencia de gran magnitud, en términos generales presentan un *Nivel Alto de Vulnerabilidad* frente a la amenaza sísmica.

## 10 CONCLUSIONES

El estado de avance del distrito de Buenaventura en la gestión del riesgo de desastre presenta un *bajo desempeño*, de los cuatro lineamientos establecidos a la luz de la normatividad (instrumentos de planificación, articulación en los niveles de gobierno, instancias de participación democrática y gestión del riesgo sísmico), tres fueron calificados con bajo desempeño y uno fue calificado con mediano desempeño.

Se destaca la planificación territorial evaluada en los instrumentos de planificación, indica que el distrito no cuenta con los instrumentos de planificación exigidos en las políticas públicas del orden nacional, de los diez instrumentos de planificación que incorporan la gestión del riesgo de desastre y el riesgo sísmico, solamente el distrito ha formulado y adoptado el plan de desarrollo distrital 2016 -2019, siendo este un instrumento general para implementar las políticas públicas de un programa de gobierno; no obstante, la adopción de un plan de desarrollo distrital, se identificó que no existe articulación en el componente de gestión del riesgo de desastre entre el plan nacional de desarrollo 2014 - 2018 y el plan de desarrollo distrital 2016 – 2019, encontrando aspectos no incorporados como la disposición de estaciones de monitoreo para amenazas de orden marino, geológico e hidrometeorológico, la reglamentación del fondo distrital para la gestión del riesgo de desastres, la elaboración de mapas de amenaza y la cofinanciación de proyectos.

Otro aspecto fundamental que se destaca dentro del lineamiento general de instrumentos de planificación, es que el distrito presenta desactualizado el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) desde el 2011, por lo tanto no ha incorporado la gestión del riesgo de desastre en los contenidos de mediano y largo plazo del POT, como son los estudios básicos y detallados (análisis detallado de la amenaza, evaluación de la vulnerabilidad y evaluación del riesgo) para fenómenos como movimientos en masa, inundación y avenidas torrenciales, que permitirán realizar un análisis, zonificación y delimitación de las áreas en condición de amenaza y sus efectos (sísmica, tsunami, volcánica, etc), delimitación y

zonificación de las áreas en condiciones de riesgo y poder establecer medidas de mitigación estructurales y no estructurales frente al riesgo de desastre y el riesgo sísmico.

Además del POT, el distrito carece o presenta desactualizados los instrumentos de planificación territorial fundamentales para la gestión del riesgo de desastre como son: el estudio de microzonificación sísmica, el plan distrital para la gestión del riesgo de desastre, la estrategia distrital para la respuesta a la emergencia, el sistema distrital de información para la gestión del riesgo de desastre, el plan específico para la recuperación post desastre, el plan estratégico para fomentar recursos jurídicos, financieros, humanos y técnicos para la cooperación internacional y diplomacia humanitario y el plan de contingencia para la construcción.

La debilidad en la planificación territorial, ha sido un factor determinante en el establecimiento de las condiciones de vulnerabilidad física en el distrito, por no tener un norte para un desarrollo territorial sostenible, donde se incluyan programas a gran escala de renovación urbana, reubicación de viviendas en zonas de alto riesgo y la protección de áreas en condiciones de amenaza y riesgo.

El desarrollo urbano en la isla Cascajal se ha dado de manera espontánea e improvisada, no ha considerado históricamente ni en la contemporaneidad, un plan específico que integre la gestión del riesgo de desastres y el riesgo sísmico, de ahí los resultados del estudio de caso, el cual indica que el *estado medio de vulnerabilidad físicas* de las edificaciones asentadas en la localidad uno del distrito de Buenaventura, no es el óptimo para enfrentar un evento sísmico de gran magnitud, por las siguientes razones:

### **10.1 Deficiencia en la Calidad del diseño de las edificaciones**

- El suelo de fundación de las edificaciones evaluadas presenta una tendencia a estar conformado por depósitos del terciario (37.5%), depósitos intermareales (28%) y formaciones antrópicas NT (6.5%); estos suelos se caracterizan por tener baja capacidad portante para las edificaciones, están sujetos a sufrir asentamientos y



fenómenos de licuefacción al ser sometidos a vibraciones sísmicas fuertes, y son terrenos ganados al mar con rellenos no tecnificados conformados por escombros y residuos sólidos (basuras) de todo tipo.

- Existe una alta tendencia (83%) de las edificaciones evaluadas, al desarrollo de la construcción sin contar con la expedición de licencia de urbanismo, aspecto que se relaciona con el (74%) de la ausencia de diseños arquitectónicos y estructurales avalados por profesionales competentes; razón por la cual, se prevé que no cumplen con la norma sismo resistente NSR-10.

- La ausencia de diseños se relaciona con la baja densidad en planta de los elementos verticales, existe la tendencia (78%) de las edificaciones evaluadas presentaron una densidad de la estructura en planta menor o igual al 1%, condición que igualmente deja una incertidumbre en la respuesta de los elementos verticales para suplir la demanda sísmica.

- Existe una tendencia de las edificaciones evaluadas (94%) que hacen parte de los grupos de uso III y IV (indispensables y de atención a la comunidad durante y después de un sismo) como el hospital departamental, la terminal de transportes terrestre, el cuartel de bomberos, la cruz roja, la defensa civil e instituciones educativas, no haber sido evaluadas con estudios de vulnerabilidad sísmica que pudieran recomendar su respectivo reforzamiento estructural, dejando una incertidumbre en su capacidad de respuesta a la demanda sísmica, condición que se relaciona y aumenta el grado de incertidumbre debido a que estas edificaciones tienen más de 40 años de construcción.

## **10.2 Deficiencia en la Calidad de la construcción de las edificaciones**

- Las edificaciones evaluadas presentan la tendencia que el 65% tienen una edad superior a 21 años, de las cuales el 40% de las edificaciones presentan edades

entre los 21 y 49 años, y el 25% presentan edades mayores a 50 años. Esta condición de las edificaciones identificada como uno de los factores de vulnerabilidad, denota un análisis particular preventivo de cara al cumplimiento del tiempo de servicio de las edificaciones, especialmente aquellas fundamentales para la atención a la comunidad frente a la gestión del riesgo sísmico.

- Se presenta una alta tendencia (95%) de las edificaciones evaluadas no cuentan con certificados de calidad de materiales y pruebas de laboratorio que evidencien en su proceso constructivo la calidad de la estructura y los materiales que la componen, situación que causa incertidumbre sobre la respuesta de las estructuras a la demanda sísmica, y que solo se evidenciaría con la ocurrencia de un evento sísmico de alta magnitud.

- Existe la tendencia (70%) de las edificaciones evaluadas no contaron durante el proceso constructivo con el acompañamiento técnico y profesional altamente calificado (profesionales de la ingeniería y arquitectura), esta labor fue realizada únicamente por maestros de obra. Esta condición es una exigencia normativa, que entrega calidad de la obra y seguridad de la edificación terminada. En consecuencia, se denota incertidumbre en el cumplimiento de los criterios básicos de la sismo resistencia en la edificaciones evaluadas.

- Existe una mayor tendencia en las edificaciones evaluadas con respecto a la calidad de la cimentación, para el 43% de las edificaciones no se identificó las condiciones y especificaciones de la cimentación, los propietarios de las edificaciones evaluadas desconocen el tipo y las características de la cimentación. Esta condición se relaciona con el hecho de que no existen planos o diseños en un 74% de las edificaciones evaluadas. Otra tendencia indica que el 26% de las edificaciones evaluadas, se identificaron con una cimentación tipo superficial, condición que si se relaciona con las propiedades del suelo superficial, advierte una situación adversa frente a una eventual manifestación de la amenaza sísmica.

La gestión del riesgo de desastre y la gestión del riesgo sísmico en el distrito de Buenaventura no es coordinado multisectorialmente, no existe gobernanza para potencializar los recursos y capacidades territoriales, existe una debilidad en la implementación de las políticas públicas, en la planificación territorial, en la gestión de recursos económicos y en la cohesión entre instituciones, organismos no gubernamentales y sociedad civil; no existe como tal un sistema para la gestión del riesgo de desastre, en consecuencia el ente territorial mantiene una postura reactiva frente a la emergencia.

Todo lo anterior se evidencia al relacionar los resultados de las condiciones de vulnerabilidad física de las edificaciones con el estado de avance del distrito en la implementación de normativa del orden nacional para la gestión del riesgo de desastre y el riesgo sísmico, esta relación indica que la debilidad de la gestión pública local observada en la planificación y ordenamiento territorial, usos del suelo y adopción de políticas, se reflejan en las variables identificadas que caracterizan los factores de vulnerabilidad como son asentamiento de edificaciones en suelos con estructura geológica superficial de propiedades limitadas propensos a asentamientos y licuefacción, construcciones sin licencia de urbanismo, edificaciones indispensables y de atención a la comunidad para gestión del riesgo sísmico sin tener estudios de vulnerabilidad sísmica.

El estudio de caso en la isla Cascajal, localidad uno del distrito de Buenaventura, es una aproximación a la vulnerabilidad física territorial, donde inicialmente se han considerado las edificaciones a partir de sus funciones o usos frente al riesgo sísmico. Se destaca la metodología construida como herramienta para identificar dinámicas territoriales frente a la vulnerabilidad que no demande cuantiosos recursos económicos dada la extensión territorial objeto de indagación. La metodología es susceptible de ajuste en relación con las posibilidades económicas y de tiempo, considerando factores o variables que requieran de mayor rigurosidad para su identificación y que denoten una caracterización más profunda de las propiedades de las edificaciones frente al riesgo sísmico con respecto a las dos macro-variables identificadas.

## 11 RECOMENDACIONES

Dada la importancia que tiene para la Colombia el distrito de Buenaventura, y conforme con los resultados de la evaluación de la vulnerabilidad física territorial, se formulan algunas sugerencias y/o recomendaciones que posibiliten coadyuvar a la gestión pública local en la gestión del riesgo de desastre:

- Planeación distrital debe gestionar en el corto plazo los recursos necesarios para la formulación y adopción del nuevo Plan de Ordenamiento Territorial (POT) como principal instrumento para avanzar en la GRD, esto con el fin de tomar las decisiones necesarias de renovación urbana en las múltiples zonas pobladas en condición de vulnerabilidad sísmica y la puesta en marcha de una planificación territorial que promueva un desarrollo sostenible en el distrito.
- El ente territorial debe liderar la estructuración y dinamización del sistema distrital para la gestión del riesgo de desastre, con la adopción y formulación de políticas públicas, identificación de actores, fomentando la participación democrática de actores, formular y adoptar los instrumentos de planificación territorial, coordinar entre los diferentes niveles de gobierno, establecer mecanismos de control y evaluación de los planes, programas y proyectos, etc.
- La Oficina de Atención y Prevención del Riesgo debe implementar estrategias tendientes a involucrar, activamente, todas las instituciones encargadas de la GRD con los sujetos directos (comunidad) en caso de emergencias, esto con el fin de generar sinergias que permitan actuar en conjunto frente a la amenaza de riesgo sísmico, promoviendo la gobernanza en el Distrito.
- El Distrito de Buenaventura en conjunto con las curadurías urbanas, deben liderar campañas de conocimiento sobre el riesgo sísmico, acompañadas de la promoción del trámite de la licencia de urbanismo. Requisito que puede disminuir el riesgo de desastres con la participación de profesionales encargados de los diseños arquitectónicos y estructurales.

- Se deben fortalecer los organismos de control territorial en la construcción de vivienda. Entes como Control físico para la inspección de las obras y la solicitud del lleno de requisitos para la construcción y remodelación de las edificaciones, Planeación para llevar la prospectiva de la ciudad acorde con los tiempos y en especial, que el distrito haga la vigilancia de los actos administrativos de las curadurías urbanas, los cuales son los encargados de aprobar las licencias de urbanismo

- Realizar estudios de vulnerabilidad sísmica a las edificaciones gubernamentales de los grupos de uso II, III y IV, esto con el fin de apropiar los recursos para sus respectivos reforzamientos estructurales, con el fin de evitar su colapso en caso de un evento sísmico de gran magnitud.

- La posibilidad que entrega la presente investigación de acercarse a las condiciones determinantes de la vulnerabilidad física de las edificaciones en función de la gestión del riesgo sísmico y de desastre, abre una oportunidad que inquieta a los investigadores, y es, complementar y perfeccionar la investigación y la metodología propuestas en términos de la vulnerabilidad física territorial. Una comprensión holística del territorio en cuanto a la vulnerabilidad física, plantea interrogantes con respecto a la calidad (construcción y diseño) de las líneas vitales, la fragilidad territorial frente a fenómenos de inundación tsunamigénica y la resiliencia territorial.

- La presente investigación es el resultado de un proceso de formación académica, que involucró un trabajo en equipo para el logro de los resultados propuestos, hallar espacios de diálogo y entendimiento fue uno de los retos y dificultades que tuvieron que superarse para establecer sinergias, ideas y propósitos comunes. Otra dificultad por sobrepasar, fue tener la atención de los profesionales de la ingeniería que comprendieran rápidamente la metodología y aportaran para su perfeccionamiento, siendo este un elemento trascendental en los resultados de la investigación, finalmente se optó por entregar preponderancia al criterio de los

investigadores incluyendo las apreciaciones de los colegas expertos en el territorio. El apoyo del trabajo de campo para registro de caracterización debe ser eficiente y eficaz, una correcta interpretación de los instrumentos se traduce en resultados confiables, por lo tanto, el semillero deberá estar conformado por estudiantes y profesionales con un perfil y competencias bien definidos, ello demandara la disponibilidad de recursos económicos que compensen el trabajo.

## 12 BIBLIOGRAFÍA

- Claudia María Villa García; María Margarita Gaitán Uribe; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Colombia). (2006). *Informe nacional sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998-2004*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2006.
- Abella, C. L. (2010). Amartya Sen y el desarrollo humano. *Memorias*.
- Aguirre, B. E. (2002). Los desastres en Latinoamérica: Vulnerabilidad y resistencia. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-25032004000300002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032004000300002).
- Alburquerque, F. (2001). La importancia del enfoque del desarrollo económico local.
- Alejandra Toscana Aparicio, V. V. (2015). Propuestas teóricas y metodológicas para descifrar riesgos y desastres desde las Ciencias Sociales. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 37-50.
- ASAMBLEA GENERAL NACIONES UNIDAS. (11 de Septiembre de 2012). EL FUTURO QUE QUEREMOS. *Resolución 66/288*.
- Banco Mundial. (2012). *Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia : un aporte para la construcción de políticas públicas*. Bogotá, Colombia.
- Boisier, S. (1999). Desarrollo (Local): ¿De qué estamos hablando?
- Boisier, S. (2004). DESARROLLO ENDÓGENO: ¿PARA QUÉ?, ¿PARA QUIÉN? (EL HUMANISMO EN UNA INTERPRETACIÓN CONTEMPORÁNEA DEL DESARROLLO).
- Boisier, S. (2008). El retorno del actor territorial a su nuevo escenario. *ambient@*.
- Boisier, S. (2010). *Descodificando el desarrollo del siglo XXI: Subjetividad, Complejidad, Sinapsis, Sinergia, Recursividad, Liderazgo, y Anclaje Territorial*. España.

- Boisier, S. (2011). EL TERRITORIO EN LA CONTEMPORANEIDAD (LA RECUPERACIÓN DE LAS POLÍTICAS TERRITORIALES). *Revista LIDER*, 9-24.
- Cámara de Comercio Buenaventura. (2015). *Análisis Socioeconómico de Buenaventura*. Buenaventura: CCBUN.
- Carlos David López, E. S. (2005). *Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual*. Obtenido de HORIZONTE SANITARIO: <http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=457845044002>
- CENTRO NACIONAL DE MEMORIA HISTÓRICA. (2015). *Buenaventura: un puerto sin comunidad*. Bogotá: CNMH.
- CIMDER, SECRETARIA DE SALUD VALLE DEL CAUCA. (2011). *PROYECTO CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN SEXUAL COMERCIAL DE NNA EN SEIS MUNICIPIOS DEL VALLE DEL CAUCA*. Cali.
- CVC - CORPORACIÓN OSSO. (2006). *informe evaluación básica e investigación geológica, sismológica y red acelerográfica como insumo para la microzonificación sísmica del área urbana y de expansión de Buenaventura*. Buenaventura.
- CVC y Corporación OSSO. (2008). *Hacia la reducción del riesgo sísmico en Buenaventura*. Cali.
- Echavarría, J. M. (12 de febrero de 1963). *CONSIDERACIONES SOCIOLOGICAS SOBRE EL DESARROLLO ECONÓMICO DE AMERICA LATINA*. Obtenido de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/14721/S6300022\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/14721/S6300022_es.pdf)
- Estenssoro, F. (2015). El ecodesarrollo como concepto precursor del desarrollo sustentable y su influencia en América latina. *UNIVERSUM*, 81-89.



- Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres. (2005). Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015. *Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres*. Hyogo.
- Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres. (1994). Directrices para la Prevención de los Desastres Naturales, la Preparación para Casos de Desastre y la Mitigación de sus Efectos., (pág. INFORME DE LA CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA REDUCCIÓN DE LOS DESASTRES NATURALES). Yokohama (Japón).
- Findeter. Financiera del Desarrollo Territorial S. A., Fundación Esteyco. (2015). *La Buenaventura que nos merecemos, Plan Maestro 2050*. Buenaventura: MIRANDA.
- Finot, I. (2005). Descentralización, transferencias territoriales y desarrollo local.
- Gallopín, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico*. Santiago de Chile.
- García H, R. C. (2013). *Hacia un Desarrollo Integral de la Ciudad de Buenaventura y su área de influencia*. Buenaventura: Fedesarrollo-SERAC.
- González, F. (2001). ECOSISTEMA, CULTURA Y BIODesarrollo - Conocimiento, uso y valoración de la biodiversidad, su importancia estratégica para la construcción del desarrollo sostenible y la paz. *UTOPIA PARA LOS EXCLUIDOS - El multiculturalismo en África y América Latina*.
- González, M. J. (2002). LA CIUDAD SOSTENIBLE. PLANIFICACIÓN Y TEORÍA DE SISTEMAS. *Departamento de Geografía Universidad de León*, 93-102.
- Jaramillo, S. (2016). *¿Cómo construir la paz en los territorios?* Obtenido de <http://www.altocomisionadopalapaz.gov.co/Prensa/Paginas/2016/marzo/Como-construir-la-paz-en-los-territorios.aspx>
- Lavell, A. (2001). Marco Conceptual: Una Visión de Futuro: La Gestión del Riesgo. *Nova*.

- Martínez, M. (2009). Los geógrafos y la teoría de riesgos y desastres ambientales. . *Revista Perspectiva Geográfica*.
- Maskrey, A. (1993). *Los desastres no son naturales*. Bogotá - Colombia.
- Mazurek, H. (2006). Instrumentos metodológicos de investigación social. *Espacio y territorio*. Obtenido de [http://www.upieb.edu.bo/boletin/archivo/espacio\\_y\\_territorio.pdf](http://www.upieb.edu.bo/boletin/archivo/espacio_y_territorio.pdf)
- MEJÍA, L. B. (Julio de 2009). *Revisión de la literatura económica reciente sobre las causas de la violencia homicida en Colombia* . Obtenido de <http://repositorio.banrep.gov.co: http://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/3211/Revisi%C3%B3n%20de%20la%20literatura%20econ%C3%B3mica%20reciente%20sobre%20las%20causas%20de%20la%20violencia%20homicida%20en%20Colombia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Michael Woolcock, D. N. (1998). *Capital social: Implicaciones para la teoría, la investigación y las políticas sobre desarrollo*. Obtenido de ResearchGate: : <https://www.researchgate.net/publication/267403674>
- Ministerio de Desarrollo Económico. (1995). La política urbana del pacto social.
- NACIONES UNIDAS. (1992). Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. *Cumbre de la Tierra*. Rio de Janeiro.
- Naciones Unidas. (2015). Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. Sendai.
- Neef, M. M. (1993). *Desarrollo a escala humana*.
- Otma. (1996). *Estudio de manglares de la CVC*. Buenaventura.
- Pérez, M. M. (2006). El desarrollo local sostenible. *Economía y Desarrollo*.

Piers Blaike, T. C. (1966). Vulnerabilidad: el entorno social, político y económico de los desastres. *LA RED*.

Pineda, R. (2012). Apuntes sobre conceptos de Gestión del Riesgo. Manizales .

Segura, R. B. (2014). Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis. *Hegoa*.

SUNKEL, O. (1970). *EL SUBDESARROLLO LATINOAMERICANO Y LA TEORÍA DEL DESARROLLO*. Obtenido de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1604/S33098I59S1\\_es.pdf?sequence=1](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1604/S33098I59S1_es.pdf?sequence=1)

Ulate, G. V. (2012). <http://www.redalyc.org>. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72923937025>

Uribe, D. S. (2006). La identidad cultural y el desarrollo territorial rural, una aproximación desde Colombia. *Territorios con identidad cultural*.



## Anexo 2. Matriz de evaluación de los factores de vulnerabilidad de las edificaciones – macro variable calidad del diseño

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD DE EDIFICACIONES ANTE LA AMENAZA SÍSMICA																											
MACRO VARIABLES CALIDAD DEL DISEÑO ESTRUCTURAL – METROPOLITANA MIXTA																											
No. Formulario	Nombre de la edificación o del ocupante	Localización	No. De ocupantes estimados	Clasificación grupo de uso	Zonificación	Confirmación Geológica superficial	Calidad del diseño																				
							Número de la estructura		Configuración en planta		Irregularidad en altura		Irregularidad en planta		Discontinuidad de la estructura en planta		Resistencia relativa de los miembros de 2do y 3er piso		Resistencia de columnas		Resistencia de vigas		Resistencia de losa		PUNTAJE Y NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA EDIFICACIÓN		
							P	6	P	6	P	6	P	6	P	6	P	6	P	6	P	6	P	6			
001	VANDIA PATRICK	CARRERA 10A No. 40 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
002	ROSE MONSIEUR	CARRERA 10A No. 40 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
003	ANDREA CASTILLO	CALLE 4 No. 37 - 30	6	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
004	HERNANDEZ ANDREA	CALLE 4 No. 37 - 30	6	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
005	ERICA CORTES	CALLE 4A No. 38 - 31	4	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	151
006	ESTHER LA VIOLETA	CARRERA 10C No. 40 - 31	4	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
007	GABRIEL VALENZUELA	CARRERA 10 - 30	7	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	2	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	120
008	MARIA VIVERO	CALLE 4 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
009	LUIS ALBERTO VEGA	Calle 1 - Carrera 10	6	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
010	MARCELA VALENZUELA	Calle 4 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
011	PATRICIA VIVERO	Carrera 10 - 30	2	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
012	YOLANDA MONSIEUR	Carrera 10 No. 37 - 30	2	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
013	ROBERTO	Calle 4 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
014	VIVIAN ROBERTO CERRALLOS	Calle 4 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	2	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	140
015	ROBERTO RODRIGUEZ	Calle 4 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
016	LUIS MARINA AGUIRRE	Calle 4 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
017	NO IDENTIFICADO	Calle 4 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
018	ROSE RIANCHO	Calle 4 No. 37 - 30	2	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	2	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	121
019	HELENA ROSA CORTES	Calle 4 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
020	LUIS PATRICIA PAN AJOR	Calle 4 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
021	ROSE MONSIEUR	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
022	ARMANDO ALFONSO RIVERO	Calle 4 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
023	EDUARDO RODRIGUEZ	Calle 4 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
024	BALBUENA BERTOLINI	Calle 4 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
025	FRANCISCA CORTES	Calle 4 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
026	LUIS PATRICIA	Calle 4 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
027	LUIS PATRICIA	Calle 4 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
028	LUIS PATRICIA	Calle 4 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
029	MILTON RIANCHO	Calle 4 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	2	12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	120
030	MARILYN BORTOLINI	NO IDENTIFICADO	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
031	MILTON BORTOLINI	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
032	ANTONIO VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
033	MARILYN BORTOLINI	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
034	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
035	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
036	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
037	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
038	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
039	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
040	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
041	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
042	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
043	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
044	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
045	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
046	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
047	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
048	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
049	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
050	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
051	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
052	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
053	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
054	OSCAR VALENZUELA	Carrera 10 No. 37 - 30	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCIARIO	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	6	5	150
055	OSCAR VALEN																										

# Anexo 3. Resultados de la evaluación total de los niveles de vulnerabilidad de las edificaciones

RESULTADO DE LA EVALUACIÓN TOTAL DE LOS NIVELES DE VULNERABILIDAD DE EDIFICACIONES ANTE LA AMENAZA SISMICA METEOROLOGICA MIXTA										MACRO VARIABLE DE VULNERABILIDAD			
No.	Nombre de la edificación o del ocupante	Localización			No. De ocupantes/ exstentes	Clasificación grupo de uso	Zonificación uso del suelo (POT)	Conformación Geológica Superficial	Cálculo de la construcción	PUNTAJE TOTAL Y NIVEL DE VULNERABILIDAD DE LA EDIFICACION			
		Barrio	Dirección	Estrato						PUNTAJE TOTAL		NIVEL	
										80%	80%		
001	VANESSA PATINO	1	CARRERA 19A No. 4 - 82	2	4	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	107	92	107	3	
002	TORRE MANOJUELA	1	CARRERA 19A No. 8A - 76	2	2	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	114	112,5	226,5	3	
003	SANDRA CASTILLO	1	CALLE 4 No. 10 - 16	2	6	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	85	92	177	3	
004	HIBERNANDO ANGULO	1	CALLE 4B No. 19 - 11	9	4	1	1	3	DEPOSITOS DEL TERCARIO	112,5	111	223,5	3
005	LIGIA CORTES	1	CALLE 4A No. 10B - 51	2	4	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	100	108,5	208,5	3
006	ESTELA CORTES	1	CARRERA 19C No. 1A - 12	2	5	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	92,5	92	171,5	3
007	GALO VALENCIA	1	CARRERA 19 - 20	2	3	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	100	108	208	3
008	MARIA VIVERO	1	CALLE 4 No. 10 - 30	2	4	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	100,5	92,5	193	3
009	LUIS ALBERTO VEGA	1	Calle 3 - Carrera 19	2	6	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	89,5	82	171,5	3
010	MARIA ISABEL MORENO	1	Carrera 17 No. 3 - 45	2	7	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	96,5	92	168,5	3
011	PATRICIA NIVERO	1	Carrera 19 - 20	2	10	1	1	1	DEPOSITOS DE VEINTIENES	103	90,5	193,5	3
012	YOLIDA MOSQUERA	1	Carrera 17 No. 3 - 47	2	8	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	101,5	107,5	209	3
013	ROBERTO	1	Calle 4 No. 17 - 11	3	4	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	98,5	104	202,5	3
014	VIVIAN SUJEY CERRALLOS	1	Calle 3 No. 19 - 08	2	4	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	109	95	204	3
015	EDUO RODRIGUEZ	1	Carrera 18 No. 3 - 30	2	3	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	82,5	92	175,5	3
016	LUZ MARINA AUTHVEL	1	Calle 3 No. 19 - 08	3	4	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	95,5	92	187,5	3
017	NOY HENDERCAJO	2	Calle 4 No. 16 - 42	3	4	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	87,5	98	185,5	3
018	JESUS BLANCO	2	Calle 4 No. 16 - 74	3	4	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	95	108,5	203,5	3
019	HELENA ROSA CORTES	2	Calle 4 No. 16 - 98	3	4	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	77	104	181	3
020	LUZ PATRICIA PALANCON	2	Calle 4 No. 16 - 98	3	4	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	76,5	95,5	172	3
021	BERNITA PAREDES CUIERO	3	Carrera 28 con Calle 4	2	1	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	97,5	92	189,5	3
022	LEIDY MOSQUERA	3	Barrio - 17B No. 3 - 11	2	6	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	96,5	124	224,5	3
023	ABEL ARIBO ALFONSO RINCON	3	Carrera 17A No. 3-33	3	8	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	82,5	104	186,5	3
024	LEONARDO GONZALEZ	3	Calle 4 No. 17A-23	2	8	1	1	1	DEPOSITOS DE VEINTIENES	95,5	90	185,5	3
025	BAUDELA HURTADO	3	Cra 17 No. 4-30	3	6	1	1	1	DEPOSITOS DE VEINTIENES	103,5	77	180,5	3
026	DANIEL CIBUENES	3	Cra 17A No. 3-31	2	6	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	103,5	100	203,5	3
027	PHAR MANYOMA	3	Calle 4A No. 17-10	3	4	1	1	1	DEPOSITOS DE VEINTIENES	74,5	79	153,5	3
028	DAIRA LUZ PATINO	3	Cra 17 Calle 4	4	1	1	1	1	DEPOSITOS DE VEINTIENES	88,5	92,5	181,5	3
029	MILTON BLANCO	3	Cra 17 No. 4-07	2	9	1	1	1	DEPOSITOS DE VEINTIENES	92,5	92	184,5	3
030	YOLANDA	3	Cra 17 No. 4-35	3	4	1	1	1	DEPOSITOS DE VEINTIENES	98,5	87	185	3
031	MABELLA HURTADO	4	NO INDICA	1	6	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	97,5	97	194,5	3
032	ARGENT OBREGON	4	Carrera 12 con Calle 1	1	7	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	108,5	108,5	217	3
033	ANTONIO VALENCIA VALOH	4	Carrera 14 No. 1-49	1	99	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	98	102	200	3
034	MANUEL DIONIZO	4	Carrera 14	1	2	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	102,5	113	215,5	3
035	JOVITA YOLI	4	Calle 1 con Carrera 13	2	4	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	99,5	108,5	208	3
036	JAVIER MORENO	4	Calle 1 con Carrera 14	1	4	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	98,5	111	209,5	3
037	ANA DELIA VALENCIA	4	Calle 1 No. 135N-200	1	3	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	91	106,5	197,5	3
038	GUILLERMO SOLIS	4	NO INDICA	1	3	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	104,5	111	215,5	3
039	MARIA ROMAN	5	NO INDICA	1	9	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	89,5	97,5	187	3
040	WILLTON QUINTERO	5	Carrera 10 con Calle 3	1	3	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	92,5	92	184,5	3
041	VANURI TORRES	5	Calle Comandante	1	4	1	2	2	DEPOSITOS DEL TERCARIO	95,5	111	206,5	3
042	MARCELO RIVAS	5	Calle Comandante	1	4	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	95,5	102	197,5	3
043	DEALI VALLEJO VALENCIA	4	Calle 1 No. 11-23	1	6	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	101,5	118	219,5	3
044	ALBA ROSA VALENCIA	5	Calle 3 No. 11-23	1	6	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	95,5	102	197,5	3
045	SUELI HURTADO	6	Transversal 17A No. 2-41	1	3	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	103	114	217	3
046	MARITZA SOLIS	6	Calle 1B No. 17-24	2	2	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	84,5	120	204,5	3
047	DAIRA MARIA TORRES	6	Calle 1B No. 17-24	2	2	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	98,5	109,5	208	3
048	AGUSTINA ORDOÑEZ	6	Calle 1 No. 16A-81	1	4	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	98,5	100,5	199	3
049	MIRYAN MINOTA	6	Calle 1 No. 16A-78	1	8	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	97	92,5	169,5	3
050	JESUS CACEDO	6	Carrera 15 No. 2-19	2	2	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	85,5	92,5	178	3
051	JESUS CACEDO	6	Calle 1 No. 15-55	1	4	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	92	106,5	198,5	3
052	MARTHA ORTIZ	7	Carrera 15 No. 2-19	2	2	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	95	97	192	3
053	JOSE LUIS	7	Calle 1 No. 15-55	1	4	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	84	87,5	171,5	3
054	ROBALDA GRIEVO	7	Calle 1 No. 15-55	1	4	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	84	87,5	171,5	3
055	ALDA CARDENAS	7	Transversal 18B No. 3-36	3	8	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	109	104	213	3
056	SALDY VALENCIA	7	Calle 2 No. 15-74	1	3	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	89,5	81	170,5	3
057	MARIA HUERTO	7	Calle Riancho	2	8	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	106,5	107,5	207	3
058	LUIS CARLOS ANTE	7	No. 18B - 60	1	3	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	91	92	183	3
059	PEDRO RIVAS	6	Carrera 17 Calle 1a Sur	1	8	1	2	2	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	71	102,5	173,5	3
060	OMAR TORRES	8	Carrera 19 No. 1a-23	2	99	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	92,5	104	196,5	3
061	ANA LUCIA SANCHEZ	8	Carrera 19 No. 1a - 23	1	3	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	95,5	92,5	188	3
062	MARCOS CUIERO	8	Calle 11 de noviembre	1	8	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	91,5	104	195,5	3
063	MANUEL HURTADO	8	Calle 2 No. 15Bn - 130	3	4	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	92,5	92,5	185	3
064	MILLAR LANSI MURILLO	8	Carrera 20 No. 1-5	1	4	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	86,5	102	188,5	3
065	CARMELA ROSARIO	8	Carrera 19 No. 2A -16	2	3	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	98,5	102,5	201	3
066	NOEMIA RASCOS	8	Carrera 20 No. 1-3	1	3	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	98	124	222	3
067	RENANDA RUIZ	8	Calle 2A No. 10-64	2	2	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	96,5	102,5	199	3
068	LEONILA CARDEO	8	Carrera 20 No. 2-15	1	6	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	108	98,5	206,5	3
069	MARIA ROSARIO JORRA	8	Carrera 20 No. 2-15	1	6	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	108	98,5	206,5	3
070	FLOR MARIA ARRIOLA	9	Calle 2 No. 17C - 19	1	4	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	74	99	173	3
071	MARIA DE LA LUZ PANMENO	9	Carrera 17D No. 1-30	1	8	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	96,5	97,5	194	3
072	MARIA DE LA LUZ PANMENO	9	Carrera 17D No. 1 - 31	1	8	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	75	87,5	162,5	3
073	MARYA SINISTERRA	9	Transversal 1 - 33	1	1	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	86	97,5	183,5	3
074	RODRIGUEZ PAREDES	9	Calle 1 No. 17B - 07	1	6	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	113	111	224	3
075	FELEPE MARTINEZ	9	Calle 1 No. 17B - 07	1	1	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	95	110,5	205,5	3
076	JOHANNA SHAKTERBA	9	Transversal 17 No. 1-31	1	1	1	1	1	DMACHIONES ANTRÓPICAS N	95	104,5	189,5	3
077	MATILDE TANAYO	9	Calle 3 No. 7B - 99	3	8	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	81	62	143	3
078	MARIA VICTORIA	9	Calle 3 No. 7B - 99	3	8	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	81	62	143	3
079	MELANIO CARDEO	10	0	1	8	1	1	3	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	104	94	198	3
080	SULEY ESTEBAN	10	0	1	4	1	1	1	DEPOSITOS INTERMEDIARIOS	98,5	97,5	196	3
081	MARIA ANGELICA CARDEO	11	Calle 4 No. 10 - 18	3	2	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	89,5	94	183,5	3
082	LEONOR OCORIO GARCIA	11	Calle 4 No. 10-29	3	4	1	2	2	DEPOSITOS DEL TERCARIO	71	81	152	3
083	ALEXANDER VILLAZO	13	Calle 4 No. 14-27	3	4	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	89	71,5	160,5	3
084	HAROLD ENRIQUE SALAZAR	13	Calle 6 No. 14-49	2	4	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	67	84,5	151,5	3
085	CARLOS PATTERSON	13	Calle 6 No. 14-49	2	4	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	97,5	105	202,5	3
086	CESAR AUGUSTO TORRES	13	Calle 6 No. 14-49	2	4	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	67	84,5	151,5	3
087	MELANIO CARDEO	13	Calle 6 No. 15-28	1	5	1	1	1	DEPOSITOS DEL TERCARIO	84,5	70,5	155	3
088													

## Anexo 4. Establecimiento de variables, factores e indicadores – macro variable calidad de la construcción

VARIABLES, FACTORES E INDICADORES DE VULNERABILIDAD PARA EDIFICACIONES								
METODOLOGÍA MIXTA (Heurística)								
Macro Variable	No.	Factor de Vulnerabilidad	Ponderación	Indicadores, Valores y Características			Criterio	
				Muy Alto	Alto	Medio		
				4	3	2		
						Bajo		
						1		
CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	1	Sistema Estructural - tipología	10	Estructuras Ligeras y simples	Mampostería no confinada	Edificaciones reforzadas o Mampostería confinada	Reforzamiento especial	Edificaciones observadas a partir de su grupo de uso conforme la seguridad que ofrece su sistema estructural
	2	Reforzamiento estructural	10	No	-	-	N.A Si	Edificaciones construidas con anterioridad a la fecha de expedición de la ley 400 de 1997 clasificadas en los grupos III y IV, están obligadas a evaluar la vulnerabilidad sísmica y a ser intervenidas y reforzadas.
	3	Cimentación	10	No existe	Existe y No se identifica	Superficial	Profunda	Se observa la calidad de la cimentación a partir de su tipología y la evidencia de su realización
	4	Cubierta	6	Estructura soporte de madera, fijación inadecuada, no arriostrada. Pesada: Eternit, teja de barro o similar.	Estructura soporte de madera fijada y arriostrada. Liviana: Lámina en aluminio, PVC o similar.	Estructura soporte metálica sin fijación en los apoyos y sin arriostrar. Liviana: Lámina en aluminio, PVC o similar.	En estructura soporte metálica (cerchas o perlines) perfectamente fijada (anclada o soldada) en los apoyos y arriostrada. Liviana: Lámina en aluminio, PVC o similar.	Se observa el peso de los elementos de cubierta y resistencia de la estructura soporte, considerando el material que las componen
	5	Supervisión Técnica de la construcción	8	Sin supervisión tecnica		Realizada por el constructor	Realizada por profesional independiente del constructor  N.A.	Edificaciones con área de construcción superior a 2.000 m2, deben someterse a supervisión técnica durante el proceso constructivo, se observará evidencia de la realización de la supervisión por profesional calificado y competente o en su defecto por el constructor cuando el área es menor a 2.000 m2
	6	Edad de la edificación (años de servicio)	4	> 50 años	21 - 49 años	9 - 20 años	0 - 8 años	La edad de la edificación se correlaciona con la aplicación de las normas de construcción y la aparición de los codigos de construcción sismoresistente.
CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN	7	Altura de la Edificación	5	>= 5 pisos	4 pisos	2 y 3 pisos	1 pisos	Las solicitaciones sísmicas esta en función del tamaño del edificio. Las fuerzas de inercia que originan las solicitaciones sísmicas son más elevadas mientras más masa tiene el edificio. La altura de un edificio tiene una relación directa con el periodo de oscilación e inversa a la asceleración. Es decir a mayor altura, mayor oscilación y menor asceleración. La calidad del diseño y los costos de construcción limitan la altura del edificio.
	8	Personal técnico profesional y mano de obra calificada en la construcción	7	Sin profesional técnico y mano de obra calificada	Solo con Maestro de Obra	Con Director o residente de obra y Maestro de obra	Con Director de obra, Director Geotécnico y Maestro de obra	La idoneidad del personal vinculado a la construcción de las edificaciones se relaciona directamente con la calidad y seguridad de las mismas.
	9	Pruebas y Ensayos	8	Sin pruebas de laboratorio	Se evidencia pruebas para aceros, concreto y certificados técnicos de calidad de los materiales del 50% de los pisos de la edificación	Se evidencia pruebas para aceros, concreto y certificados técnicos de calidad de los materiales del 70% de los pisos de la edificación	Se evidencia pruebas para aceros, concreto y certificados técnicos de calidad de los materiales de todos los pisos de la edificación	La calidad de la obra se evidencia con las pruebas, ensayos y certificado de calidad de todos los materiales que componen la edificación
	10	Estado de Conservación	8	Se evidencia en todos los pisos: grietas o fisuras, Deflexión, Exposición del acero y Asentamiento de la estructura	Se evidencia en mas de uno de los pisos: grietas o fisuras, Deflexión, Exposición del acero y Asentamiento de la estructura	Se evidencia en uno de los pisos: grietas o fisuras, Deflexión, Exposición del acero y Asentamiento de la estructura	Ninguno de los pisos presenta grietas o fisuras, Deflexión, Exposición del acero y Asentamiento de la estructura	El nivel de conservación de la edificación le hace vulnerable frente a la ocurrencia de un evento sísmico, inclusive el uso normal le hace susceptible de daño si no se somete a mantenimiento. La evidencia de patologías constructivas nos entrega un diagnóstico del nivel del estado de conservación.
	11	Certificación técnica de ocupación	2	No	-	-	Si N.A.	Como garantía de la calidad y seguridad, toda edificación nueva (a partir de 2016) antes de su ocupación debe tener una certificación de ocupación expedida por el supervisor técnico independiente del constructor conforme con los diseños, planos y especificaciones técnicas estructurales y geotécnicas aprobadas en la licencia de construcción.
	12	Sistema de protección contraincendio	3	No se evidencia sistema de protección contra incendio: red e hidrantes	Se evidencia unicamente hidrantes contraincendio	Se evidencia unicamente red contraincendio (rociadores y extinguidores)	N.A. Se evidencia sistema de protección contra incendio: red e hidrantes	De acuerdo con la NSR-10, T-J, las edificaciones con mas de 5 pisos o con área > a 1.000 m2 deben disponer de sistema de protección contraincendio exterior e interior

## Anexo 5. Establecimiento de variables, factores e indicadores – macro variable calidad del diseño

VARIABLES, FACTORES E INDICADORES DE VULNERABILIDAD PARA EDIFICACIONES								
METODOLOGÍA MIXTA (HEURÍSTICA)								
Macro Variable	No.	Factor de Vulnerabilidad	Ponderación	Indicadores, Valores y Características			Criterio	
				Muy Alto	Alto	Medio		Bajo
				4	3	2		1
PLANIFICACIÓN Y CALIDAD DEL DISEÑO ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓNICO	1	Simetría de la estructura	10	No existe simetría en ninguno de sus ejes	-	Se observa simetría con respecto a un eje	Se observa simetría con respecto a ambos ejes	Los elementos estructurales deben ser simétricos con respecto a sus ejes en ambas direcciones.
	2	Configuración en planta	7	Compleja	-	-	Sencilla	La configuración de la estructura en su forma, debe ser regular y sencilla
	3	Irregularidad en altura	8	Presenta mas de una condición de irregularidad en altura: piso debil,	-	Presenta alguna de las condiciones de irregularidad en altura.	No presenta irregularidad en altura: continuidad en la dimensión de los elementos y del sistema	Continuidad uniforme en la dimensión del sistema estructural y los elementos que lo componen
	4	Regularidad en planta	6	L/A >5	5 => L/A >4	4 => L/A >3	L/A <= 3	Relación largo/ancho no debe ser superior a 3. L/A <= 3
	5	Densidad de la estructura en planta	7	(ΣA elementos/Apiso) <= 1%	3% => (ΣA elementos/Apiso) > 1%	5% => (ΣA elementos/Apiso) > 3%	(ΣA elementos/Apiso) > 5%	La relación entre la suma del área de todos los elementos estructurales verticales y el área bruta del piso en planta no debe ser superior al 1%
	6	Revisión técnica a diseños estructurales. A partir de Julio de 2016	5	Sin revisión técnica de profesional independiente	-	Revisión técnica realizada por el diseñador estructural y curador (area a contruir < 2.000 m2)	Se evidencia revision tecnica realizada y certificada por profesional independiente del diseñador	Toda edificación con area de construcción > 2.000 m2, en el trámite de la licencia de construcción, deberá tener revisión y certificación de los diseños estructurales por un profesional calificado. Se la
PLANIFICACIÓN Y CALIDAD DEL DISEÑO ESTRUCTURAL Y ARQUITECTÓNICO	7	Licencia de urbanismo	10	No se evidencia licencia de urbanismo previo a la construcción	-	Se evidencia licencia de urbanismo posterior a la construcción	Se evidencia licencia de urbanismo previo a la construcción	Toda edificación para su construcción, ampliación, modificación, adecuación, reforzamiento estructural, restauración, reconstrucción, cerramiento y demolición de edificaciones, y de urbanización, parcelación, loteo o subdivisión de predios localizados en terrenos urbanos, de expansión urbana y rurales, se requiere de manera previa a su ejecución la obtención de la licencia urbanística correspondiente.
	8	Estudio de vulnerabilidad sísmica (edificaciones grupo III y IV)	9	No	-	-	Si N.A.	anterioridad a la fecha de expedición de la ley 400 de 1997 clasificadas en los grupos III y IV, están obligadas a evaluar la vulnerabilidad sísmica y a ser
	9	Existen diseños estructurales avalados por profesional calificado y competente	6	No se evidencia diseños estruturales	-	Se evidencian diseños sin aval de profesional competente y calificado	Se evidencia diseños con aval de profesional competente y calificado	Planos y memorias del diseño estructural avalados por Ingeniero civil con matrícula profesional vigente, más de 5 años de experiencia en el área de estructuras o posgrado en el area.
	10	Instalación de Instrumentación sísmica	2	No se evidencia la instalación de instrumentación sísmica	-	-	N.A. Se evidencia la instalación de instrumentación sísmica	En zonas de amenaza sísmica alta, toda edificación con área >= 20.000 m2 y entre 3 y 10 tres pisos debera instalarse como minimo un instrumento sísmico. Entre 11 y 21 pisos como mínimo 2 instrumentos sísmicos. Con 21 o mas pisos, debera instalarse 3 instrumentos sísmicos
	11	Localización conforme usos del suelos clasificación según POT.	8	NO	-	-	SI	La edificación se localiza en zona de usos del suelo conforme con el grupo de uso según NSR-10
	12	Localización conforme formación geológica superficial	10	Depósitos Intermareales: suelos conformados por limos arcillosos, con lentes de arena, de baja a nula capacidad portante, con altamente licuables al ser sometidos a vibraciones sísmicas fuertes.	Formaciones antrópicas NT: Rellenos no técnicos conformados por escombros y basuras.	Depósitos Terciarios: suelos conformados por limos y limos con material orgánico con intercalaciones de arenas y gravas, de baja capacidad portante (hasta 4 mts de profundidad), pueden sufrir asentamientos a causa de vibraciones sísmicas fuertes.	Depósitos de Vertientes y Formaciones antrópicas T: Rellenos técnicos de gravas y arenas.	La edificación se localiza conforme zonificación de la amenaza sísmica secundaria, determinada por las propiedades geotécnicas del suelo superficial.



## Anexo 6. Formulario 1 - Identificación y caracterización de la edificación

Formulario No. 1 IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN									
SECCIÓN 1 - IDENTIFICACIÓN DE LA EDIFICACIÓN					Fecha de la visita: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>				
Formulario No. <input type="text"/>									
1.1 Dirección del Predio: <input type="text"/>					Estrato: <input type="text"/>				
Barrio: <input type="text"/>									
1.2 Nombre del predio u ocupante: <input type="text"/>									
1.3 Propietario: <input type="text"/>					Arrendatario: <input type="text"/>				
1.4 Número de personas que habitan: <input type="text"/>									
1.5 Año de construcción: <input type="text"/>					Edad (años): <input type="text"/>				
1.6 Número de pisos: <input type="text"/>									
1.7 Área construida (m <sup>2</sup> ): <input type="text"/>					Frente: <input type="text"/> Fondo: <input type="text"/>				
1.8 Ha constituido póliza contra terremoto? <input type="text"/>					Si <input type="text"/> NO <input type="text"/>				
Fotografía No. <input type="text"/>					Descripción: <input type="text"/>				
SECCIÓN 2 - CLASIFICACIÓN DE LA EDIFICACIÓN									
2.1 Grupo I- Ocupación Normal					2.3 Grupo III- Atención a la Comunidad				
Residencial					Seguridad				
Comercio					Emergencia				
Otro					Educación				
2.2 Grupo II- Ocupación Especial					2.4 Grupo IV- Indispensable				
Institucional					Salud				
Gubernamental					Transporte				
Centro Comercial					Comunicaciones				
Industria					Servicios Públicos				
Otro					Otro				
SECCIÓN 3 - EVALUACIÓN CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN									
3.1 SISTEMA ESTRUCTURAL									
Tipología A - REFORZAMIENTO ESPECIAL									
Pórticos en concreto reforzado									
Pórticos en acero									
Pórticos arriostrados en acero									
Muros estructurales en concreto reforzado									
Sistemas combinados en concreto reforzado									
Tipología B - EDIFICACIONES REFORZADAS									
Pórticos en concreto y acero (grupos I y II)									
Prefabricados en Concreto									
Mampostería confinada									
Mampostería reforzada o estructural									
Tipología C - MAMPOSTERÍA NO CONFINADA O NO REFORZADA									
Mampostería no reforzada									
Estructuras híbridas: (mampostería, madera, adobe, bahareque)									
Tipología D - ESTRUCTURAS LIGERAS Y SIMPLES									
Pórticos y paneles en madera									
Pórticos en madera combinada con otros materiales									
Muros en bahareque, adobe o tapia									
Construcción improvisada									
Otro									
3.2 Se realizó intervención u obras de reforzamiento estructural conforme procedimientos del título A de la NSR-10?									
Si <input type="text"/> NO <input type="text"/>									
3.3 TIPOLOGÍA DE LA CIMENTACIÓN									
A. PROFUNDA									
Pilotes									
Caissons									
B. SUPERFICIAL									
Zapatas									
Vigas corridas o ciclopeo									
Losa flotante									
Otro									
E. OTRO									
3.4 SISTEMA DE CUBIERTA (marca con una (X) según corresponda)									
Estructura soporte metálica, anclada en apoyos y arriostrada. Láminas en aluminio, PVC o similar.									
Estructura soporte metálica, sin fijación en los apoyos y sin arriostrar. Láminas en aluminio, PVC o similar.									
Estructura soporte en madera, anclada en los apoyos. Láminas en zinc, aluminio, PVC o similar.									
Estructura soporte en madera, fijación débil en los apoyos. Láminas eternit o similar.									
Otro:									
3.5 SUPERVISIÓN TÉCNICA DE LA CONSTRUCCIÓN									
Realizada por profesional competente e independiente del constructor									
Realizada por el constructor									
Sin supervisión técnica									
No Aplica									
3.6 PERSONAL TÉCNICO PROFESIONAL Y MANO DE OBRA CALIFICADA (marca con una (X) según corresponda)									
Ingeniero o Arquitecto Director de obra									
Ingeniero o arquitecto Residente de obra									
Ingeniero Geotecnista									
Maestro de obra									
Ninguno de los anteriores									
3.7 PRUEBAS Y ENSAYOS DE LABORATORIO (marca con una (X) según corresponda)									
Existen ensayo de laboratorio para el concreto y los materiales?									
Si <input type="text"/> NO <input type="text"/>									
Existen certificado técnicos de calidad de los materiales?									
Si <input type="text"/> NO <input type="text"/>									
Cantidad de pisos de la edificación representados en las pruebas de laboratorio efectuados a la estructura o materiales?									
Si <input type="text"/> NO <input type="text"/>									
3.8 SISTEMA RED CONTRA INCENDIO (marca con una (X) según corresponda)									
Se evidencia la instalación de hidrante									
Si <input type="text"/> NO <input type="text"/>									
Se evidencia la instalación de red									
Si <input type="text"/> NO <input type="text"/>									
Require sistema de protección contra incendio									
Si <input type="text"/> NO <input type="text"/>									
3.9 ESTADO DE CONSERVACIÓN (marca con una (X) según corresponda)									
Todos los pisos evidencian patologías en la estructura: grietas, fisuras, deflexión, exposición del acero o asentamiento.									
Más de un piso evidencia patologías en la estructura: grietas, fisuras, deflexión, exposición del acero o asentamiento.									
En un piso se evidencia patologías en la estructura: grietas, fisuras, deflexión, exposición del acero o asentamiento.									
En ninguno de los pisos se evidencia patologías en la estructura: grietas, fisuras, deflexión, exposición del acero o asentamiento.									
3.10 CERTIFICACIÓN TÉCNICA DE OCUPACIÓN (marca con una (X) según corresponda)									
La edificación está obligada a contar con certificado de ocupación expedido por el supervisor (licencias de construcción expedidas a partir de julio 13 de 2016)									
Si <input type="text"/> NO <input type="text"/>									
La edificación presenta certificado de ocupación expedido por el supervisor									
Si <input type="text"/> NO <input type="text"/>									
SECCIÓN 4 - EVALUACIÓN CALIDAD DEL DISEÑO ESTRUCTURAL									
4.1 SIMETRÍA DE LA ESTRUCTURA (marca con una (X) según corresponda)									
Se evidencia simetría en planta en ambos ejes estructurales									
Se evidencia simetría en planta en uno de los ejes estructurales									
No existe simetría en ninguno de sus ejes estructurales									
4.2 CONFIGURACIÓN EN PLANTA (marca con una (X) según corresponda)									
La configuración en planta es sencilla (ver figura)									
La configuración en planta es compleja (ver figura)									
4.3 IRREGULARIDAD EN ALTURA (marca con una (X) según corresponda)									
No se evidencia ninguna condición de irregularidad en altura (ver gráfico condiciones)									
Se evidencia alguna de las condiciones de irregularidad en altura (ver gráfico condiciones)									
Se evidencia mas de una de las condiciones de irregularidad en altura (ver gráfico condiciones)									
4.4 REGULARIDAD EN PLANTA (marca con una (X) según corresponda)									
La relación largo/ancho <= 3									
La relación largo/ancho: 4 >= L/A >3									
La relación largo/ancho: 5 >= L/A >4									
La relación largo/ancho: >5									
4.5 DENSIDAD DE LA ESTRUCTURA EN PLANTA (marca con una (X) según corresponda)									
La relación suma del área de los elementos estructurales verticales/área total bruta de piso en planta: (ΣA elementos/Ápiso) <= 3%									
La relación suma del área de los elementos verticales/área total bruta de piso en planta: 3% >= (ΣA elementos/Ápiso) >= 3%									
La relación suma del área de los elementos verticales/área total bruta de piso en planta: 3% >= (ΣA elementos/Ápiso) >= 3%									
La relación suma del área de los elementos verticales/área total bruta de piso en planta: (ΣA elementos/Ápiso) >= 5%									
4.6 REVISIÓN TÉCNICA A DISEÑOS ESTRUCTURALES (marca con una (X) según corresponda)									
Se evidencia revisión técnica a diseños estructurales por profesional calificado independiente del diseñador									
Revisión técnica realizada por el diseñador estructural y curador (área a construir < 2.000 m <sup>2</sup> )									
No Aplica									
Sin revisión técnica a diseños estructurales por profesional calificado independiente del diseñador técnico									
4.7 LICENCIA DE URBANISMO (marca con una (X) según corresponda)									
Se realizó expedición de la licencia de urbanismo previo a la construcción									
Se expide licencia de urbanismo posterior a la construcción									
No existe licencia de urbanismo									
4.8 ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA (marca con una (X) según corresponda)									
Se evidencia estudio de vulnerabilidad sísmica									
No existe estudio de vulnerabilidad sísmica									
No Aplica									
4.9 DISEÑOS ESTRUCTURALES (marca con una (X) según corresponda)									
Se evidencia diseño estructural completo (planos y memorias) avalados por profesional competente y calificado									
Se evidencia diseño estructural completo (planos y memorias) sin aval de profesional competente y calificado									
No se evidencian diseños estructurales									
4.10 INSTALACIÓN DE INSTRUMENTO SÍSMICO									
Requiere la instalación de instrumentación sísmica									
Si <input type="text"/> NO <input type="text"/>									
Se evidencia la instalación de instrumentación sísmica									
Si <input type="text"/> NO <input type="text"/>									
Firma									
Nombre encuestador: <input type="text"/>									

## Anexo 7. Cuestionario de preguntas

POLÍTICAS PÚBLICAS (GRD y Sísmico)	CUETIONARIO DE VARIABLES (Evaluación de los avances del Distrito en la Gestión del Riesgo de Desastres)	ACTOR
<b>CONSTITUCIÓN POLÍTICA 1991</b> (art. 339 - 340)	1. El distrito ha conformado el consejo territorial de Planeación (CTP)? 2. Los líderes comunales y sociedad civil tienen representatividad en el CTP 3. Han sido convocados para la construcción de políticas locales orientadas a la GRD?	Oficina de planeación distrital (1y 2) (edinson angulo, Jefferson Posso) * Representantes legales de las JAC (2) y (3)
<b>LEY 152 DE 1994</b>	<b>ARMONÍA DE INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN</b> 1. Existe correlación o armonía entre el Plan Nacional de Desarrollo (2014-2018) y el Plan de desarrollo Distrital (2016-2019)? 2. Que aspectos de la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) del Plan Distrital se armonizan con el Plan Nacional de Desarrollo? <b>3. PARTICIPACIÓN COMUNITARIA</b> En que aspectos de la GRD los líderes aportaron o participan en la construcción del plan de Desarrollo Distrital 2016-2019? <b>AVANCES DEL DISTRITO A LA LUZ INSTRUMENTOS (PND)</b> 4. Se han formulado proyectos para ser cofinanciados con recursos del FNGRD? 5. Se han ampliado las estaciones de monitoreo para amenazas de origen geológico, hidrometeorológico y marino. 6. Se han elaborado mapas de amenaza sísmica, volcánica u otros? 7. Se han establecido convenios o se ha tenido algún acompañamiento del gobierno nacional para la implementación de metodología conducente a elaborar inventario de asentamientos humanos en alto riesgo de desastre? 8. Se ha establecido convenio o se ha tenido algún apoyo del gobierno nacional para la incorporación de la GRD en la formulación del nuevo POT? <b>FORMULACIÓN Y ADOCIÓN DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT)</b> 9. El distrito de Buenaventura tiene contrato o convenio vigente para la formulación del nuevo POT o revisión de su POT? 10. Que representación comunitaria, cívica y social han consultado o han participado en el proceso de formulación del nuevo POT? <b>PARTICIPACIÓN DEMOCRÁTICA DE LA POBLACIÓN FORMULACIÓN Y CONCERTACIÓN DEL POT</b> 11. Han sido consultado y participado los líderes comunales en la formulación del nuevo POT? <b>CONTENIDO ESTRUCTURAL DEL POT</b> 12. El POT ha incorporado planos de zonas que presenten alto riesgo para la localización de asentamientos humanos, por amenazas o riesgos naturales o por condiciones de insalubridad?	Investigadores (mas del 70% de los contenidos) Curaduría urbana Líderes rep. legales de las JAC Oficina Distrital para la Gestion del Riesgo de Desastres (J. Vidal-Arbintón L.) Oficina de planeación distrital (1y 2) (edinson angulo, Jefferson Posso) * Representantes legales de las JAC * Oficina de planeación distrital (Edinson Angulo, Jefferson Posso, Juan Carlos) * Oficina Distrital para la Gestion del Riesgo de Desastres (J. Vidal-Arbintón L.) * Curaduría Urbana
<b>LEY 388 DE 1997</b>	<b>COMPONENTE URBANO</b> 1. El POT contiene la delimitación de las áreas expuestas a amenazas y riesgos naturales? 2. El POT establece estrategia de mediano plazo para el desarrollo de programas de vivienda de interés social, señalando los mecanismos para la reubicación de los asentamientos humanos localizados en zonas de alto riesgo para la salud e integridad de sus habitantes. 3. El POT incorpora estrategia para la transformación de zonas que presentan alto riesgo para evitar su nueva ocupación.? 4. El POT incorpora normas urbanísticas? 5. El POT incorpora acciones urbanísticas relacionadas con la GRD: 1. Se determinan las zonas no urbanizables que presenten riesgos para la localización de asentamientos humanos, por amenazas naturales, o por condiciones de insalubridad para la vivienda... 2. Se localizan las áreas críticas de recuperación y control para la prevención de desastres, así como las áreas con fines de conservación y recuperación paisajística. 10. Se ha conformado el Consejo Consultivo de Ordenamiento? 11. Se han realizado convocatorias públicas en audición con las Juntas Administradoras Locales (JAL) durante la revisión del POT? 12. Las JAL han participado en convocatoria públicas durante la revisión del POT?	* Oficina de planeación distrital Curaduría Urbana (Edinson Angulo, Jefferson Posso, Juan Carlos) * Oficina de planeación distrital * Líderes comunales (12)
<b>LEY 400 DE 1997</b> <b>LEY 1229 DE 2008</b> (Modifica la ley 400) <b>art. 15 (párrafo)-18-19-42</b> <b>modificados por la ley 1796 de 2016</b> <b>Decreto 564 de 2006</b>	1. El programa o pensum del programa de arquitectura presenta intensidad horaria para orientar la sismoresistencia? 2. La oficina de planeación distrital custodia copias de los certificados técnicos de ocupación y de las actas del proceso de supervisión técnica (para edificaciones con área mayor a 2.000 m2). (art. 6 ley 1796 de 2016)? 3. La oficina de planeación o control físico realizan el control urbano, emitiendo certificado permiso de ocupación, realizando una inspección a la edificación y emitiendo acta describiendo las obras y que se ejecutaron conforme la licencia expedida (art. 46 decreto 564 de 2006)? 4. La oficina de planeación o control físico realiza visitas y controles periódicos a las construcciones dejando evidencia y resultados en los actas de inspección y en las actas de la supervisión técnica independiente. (art. 56 decreto 564 de 2006. Párrafo 2, art. 6 ley 1796)? 5. La curaduría informan al DANE y MAVDT sobre las licencias otorgadas (decreto 564 de 2006, art. 39)? 6. La curaduría entrega en tiempo real a la dependencia de la alcaldía designada, la información pertinente sobre las licencias expedidas y aprobación de todos los actos administrativos de licencia de construcción. 7. El distrito ha adelantado acciones y procedimientos sancionatorios contra edificaciones informadas por reconocimiento de construcción según sea el caso? 8. El distrito (en cabeza del alcalde o su delegado), realiza vigilancia y control al cumplimiento de las normas urbanísticas por parte de las curadurías (art. 104, decreto 564)? 9. El distrito (en cabeza del alcalde), realiza evaluación de desempeño anual al servicio prestado por los curadores urbanos (art. 88 y 90 decreto 564)? 10. El distrito ha conformado el Consejo Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres (art. 277)? Esta activo? Cuando fue la última vez que se convocó? 11. El distrito ha conformado los comités y comisiones técnicas de coordinación de procesos conocimiento y reducción del riesgo, y manejo del desastre (párrafo 2, art. 29)? ¿Están activos? Cuando fue la última vez que se convocaron? 12. El distrito ha formulado su Plan Distrital para la gestión del riesgo (PDGRD) (art. 37)? 13. El PDGRD fue concertado con el Consejo Distrital de Gestión del Riesgo de Desastre (art. 37)? 14. Relación cinco aspectos del PDGRD que estén armonizados con el PNGRD (art. 37)? 15. El distrito ha formulado la Estrategia Distrital para la Respuesta a Emergencia (EDRE) (art. 37)? 16. El EDRE fue concertado con el Consejo Distrital de Gestión del Riesgo de Desastre (art. 37)? 17. Relación cinco aspectos de la EDRE que estén armonizados con la Estrategia nacional de respuesta a la emergencia ENRE (art. 37)? 18. El plan de desarrollo del distrito incorporó procesos de GRD? Programas y proyectos orientados a realizar inventario de asentamiento en riesgo, delimitación y tratamiento de zonas expuestas a amenazas, mecanismos de reubicación de asentamientos, cambio de usos en zonas identificadas de amenaza para evitar asentamiento en alto riesgo. (art. 39-40)? R. NO 19. La administración distrital cuenta con fondos apropiados y destinados especialmente para la ejecución de programas y proyectos prioritarios para la gestión del riesgo de desastres. (art. 41)? 20. Además del POT, con que políticas e instrumentos de planeación cuenta la administración distrital para articular la oficina de Gestión del riesgo con Oficina de Control Físico y la Oficina de Planeación Distrital para la gestión del riesgo sísmico? 21. Como controla la administración distrital que los proyectos de infraestructura que se formulen y ejecuten en el territorio cuenten con análisis específico de riesgo de desastre y planes de contingencia para la construcción (art. 42)? 22. El distrito ha creado o cuenta con un Sistema Distrital de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres en armonía con el sistema Nacional (art.46)? 23. El distrito ha constituido el Fondo Distrital para la Gestión del Riesgo de Desastres, bajo esquema del fondo nacional: 1. Creación de subcuentas especiales con autonomía técnica y financiera. 2. Creación de la Junta Directiva del Fondo Distrital de gestión del riesgo de desastres. 3. Establecimiento de criterios de distribución de los recursos por el consejo territorial en forma de Constitución de patrimonio autónomo con destinación específica, administrados los bienes y derechos del distrito en el fondo de manera independiente por la sociedad fiduciaria. 5. Apropriación de recursos del presupuesto anual del distrito para los fines de representación de las JAC, conocen el plan distrital para la gestión del riesgo de desastre? 19. Los líderes (representantes de las JAC) han conformado los comités y comisiones técnicas de coordinación o ha participado en procesos conocimiento, reducción del riesgo, y manejo del desastre (párrafo 2, art. 29)? 20. Los líderes (representantes de las JAC) o comunidad que representan han recibido capacitación para el conocimiento, reducción del riesgo y manejo del desastre? 21. Los líderes o representante de las JAC han sido convocados en alguna ocasión al Consejo Distrital GRD para tratar algún tema (art. 28)? 22. Como representante legal de la JAC de su barrio ha conformado o constituido veeduría ciudadana para la evaluación y control de la GRD en el distrito? 23. El cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil integran el Consejo Territorial de Gestión del riesgo de desastre (art. 28)? 24. El cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil ha sido convocado al Consejo Territorial de GRD? 25. El cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil ha pertenecido o pertenece algún comité o comisión técnica dentro del CTGRD y que asesoría presta (art. 39)? 26. Participo, Conocen o identifica el PDGRD, la EDRE, el Sistema Distrital de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres? 27. Cuenta con recursos económicos para la GRD y cual es su fuente de financiación? 28. Dispone oportunamente de los recursos y logísticos para el conocimiento y gastos de inversión de la entidad? 29. Ha sido incorporado el plan de gestión de la entidad en el plan de gestión del riesgo del distrito? 30. Relaciones los aspectos mas relevantes del plan de gestión de la entidad incluidos en el PDGRD? 31. Participo en la formulación y hace parte del Plan específico para la recuperación post desastre? 32. Existe coordinación de su entidad con la Oficina distrital para la GRD?	Programa de arquitectura Universidad del Pacífico. R. En nuestro pénsun no tenemos eso Oficina de planeación distrital * Oficina de planeación distrital * Oficina de control físico * Oficina de planeación distrital * Curadurías Urbanas * Oficina de planeación distrital * Curadurías Urbanas * Despacho del alcalde * Oficina de planeación distrital * Curadurías Urbanas * Despacho del alcalde * Oficina Distrital para la Gestion del Riesgo de Desastres (J. Vidal-Arbintón L.) Representantes legales de las Juntas de Accion Comunas (JAC)
<b>LEY 1523 DE 2012</b> <b>Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre</b>	33. Se realizaron los estudio básicos que incorporan la Gestión del Riesgo de Desastre en el POT (Amenaza por movimientos en masa, Amenaza de inundación, y Amenaza por avenidas torrenciales): 1. Análisis, zonificación y delimitación de las áreas en condición de amenaza y sus efectos (sísmica, tsunami, volcánica); 2. Delimitación y zonificación de las áreas en condiciones de riesgo. 3. Elaboración de mapa con la zonificación y zonificación de las áreas en condición de riesgo. 4. El POT ha incorporado las medidas de mitigación no estructurales para establecer el modelo de ocupación del territorio y las restricciones para el uso del suelo conforme los Estudios Básicos? 5. El POT ha incorporado los Estudios Detallados para movimientos en masa y amenaza de inundación: A. Análisis detallado de la amenaza. B. Evaluación de la vulnerabilidad. C. Evaluación del riesgo. D. Establecer medidas de mitigación (estructurales y no estructurales: establecimiento de normas urbanísticas)? 6. Se cuentan con insumos para adelantar Estudios Detallados para movimientos en masa: A. Geología para ingeniería y geomorfología a nivel de elementos. B. Hidrogeología enfocado para niveles freáticos. C. Evaluación del drenaje superficial. D. Sismología. E. Usos del suelo. F. Exploración del subsuelo. G. Levantamiento topográfico incluyendo información predial y catastral. H. Se tienen productos con mapa de zonificación de amenaza por movimientos en masa y documento técnico de la metodología empleada? 7. Se cuentan con insumos para adelantar Estudios Detallados para inundación: A. Información de hidrología e hidráulica. B. Información topográfica y batimétrica de cauces analizados. C. Se tienen productos como mapa de zonificación de amenaza por inundación y documento técnico de la metodología empleada. 7. 8. Se elaboró documento técnico soporte en el POT considerando los estudios básicos y estudios detallados (art. 22)? 9. Se incorporó el contenido estructural del POT, planes de gestión de la entidad en el plan de gestión del riesgo y con restricción por amenaza? ¿Las zonas que presentan alto riesgo para localización de asentamientos humanos por amenazas o riesgos naturales? ¿Suelos de protección restringidos para urbanizarse por zonificarse como amenaza alta o riesgo no mitigable (art. 23 numeral 2)? 10. Se incorporó o estableció en el componente urbano del POT, el régimen de uso y tratamiento, restricciones, densidades de ocupación y edificabilidad para áreas en condición de amenaza? 11. Se establecieron las acciones para el manejo de aguas y adecuación de taludes, acciones para el seguimiento y monitoreo para las áreas de amenaza media ocupadas? 12. Existen áreas de riesgo con estudios detallados, se delimitaron y zonificaron las zonas de riesgo alto, medio y bajo, determinándose las zonas de riesgo alto que se consideren como mitigables y no mitigables? 13. Se establecieron las medidas de intervención para zonas consideradas de riesgo mitigables. Se determinaron los usos y tratamientos, normas urbanísticas (densidades, edificabilidad, ocupación) para el desarrollo de estas áreas... Se establecieron para las áreas en riesgo no mitigable, las medidas para su manejo y evitar su ocupación con forme con el régimen aplicable al suelos de protección (art. 24)? 14. El fondo territorial para la GRD ha definido los mecanismos para la financiación de los estudios básicos y detallados (art. 28)?	* Oficina Distrital para la Gestión del Riesgo de Desastres (J. Vidal-Arbintón L.) * Oficina de planeación distrital Meritorio Cuerpo de Bomberos Cruz Roja Defensa Civil * Oficina Distrital para la Gestión del Riesgo de Desastres (J. Vidal-Arbintón L.) * Oficina de planeación distrital
<b>DECRETO 1807 DE 2014</b>		